

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Cirugía



**SUPERVIVENCIA CLÍNICA Y
RADIOLÓGICA DE LAS PRÓTESIS DE
RODILLA DE TIPO ROTACIONAL
UTILIZADAS COMO IMPLANTE PRIMARIO**

Presentada por:

LUCÍA MADERO DE LA FUENTE

Dirigida por:

DR. JOSÉ CORDERO AMPUERO

Madrid, 2015

AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar y de manera especial, al Dr. Cordero por su paciencia, ayuda y apoyo constante en estos años. Sin él, esta Tesis Doctoral se habría quedado sólo en una idea. Gracias por ser un ejemplo de dedicación a la Medicina. También a mi tía Charo, por haberme sido de gran ayuda con el trabajo estadístico de esta Tesis.

A mis compañeros del Hospital de La Princesa, de los que he aprendido todo en estos cinco años. Juntos hemos compartido buenos y malos momentos, y a pesar de las dificultades del camino siempre hemos terminado el día con una sonrisa.

A mis amigos, que siempre me han animado en todos los retos que me he propuesto, me han escuchado en los momentos difíciles y hemos compartido los mejores momentos de mi vida.

Pero mi mayor agradecimiento se lo debo a mi familia; en especial, a mis padres, Jesús y M^a Ángeles, por su cariño incondicional, por apoyarme en todas las decisiones que he tomado, y por enseñarme a valorar las cosas importantes de la vida, a luchar por lo que quiero y a no rendirme cuando hay dificultades. A Pablo, por su paciencia, cariño y comprensión durante todos estos años; después de este largo tiempo de espera, al fin comienza el proyecto de nuestra vida. Y gracias también a mis hermanos, Ana y Jesús, con los que he compartido toda mi vida.

ÍNDICE

RESUMEN CASTELLANO	7
RESUMEN INGLÉS	11
A. INTRODUCCIÓN	15
B. ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN	17
B.1. Gonartrosis	17
A.1.1. Diagnóstico	22
A.1.2. Tratamiento	32
B.2. Prótesis en bisagra: historia y evolución	41
B.3. Justificación del estudio	45
B.4. Hipótesis	47
B.5. Objetivos	48
C. PACIENTES Y MÉTODOS	49
C.1. Diseño básico del estudio	49
C.2. Criterios de inclusión y exclusión	49
C.3. Cronograma del trabajo	49
C.4. Datos demográficos	51
C.5. Indicación quirúrgica	51
C.6. Intervención quirúrgica	52
C.7. Profilaxis de complicaciones	63
C.8. Protocolo postoperatorio	64
C.9. Seguimiento postoperatorio	64

C.10. Estudio clínico	65
C.10.1. Características preoperatorias	65
C.10.2. Características quirúrgicas	66
C.10.3. Características postoperatorias	67
C.10.4. Evaluación clínica	67
C.11. Estudio radiológico	68
C.12. Estudio funcional	71
C.13 Variables a estudio y sus categorías	71
C.14. Recogida de datos y estadística	74
D. RESULTADOS	77
D.1. Evaluación clínica	77
D.1.1. Ausencia de complicaciones	77
D.1.2. Complicaciones tempranas	77
D.1.3. Complicaciones tardías	77
D.2. Supervivencia clínica	79
D.3. Evaluación radiológica	80
D.4. Evaluación funcional	83
E. DISCUSIÓN	85
F. TABLAS	91
G. CONCLUSIÓN	105
H. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

SUPERVIVENCIA CLÍNICA Y RADIOLÓGICA DE LAS PRÓTESIS DE RODILLA DE TIPO ROTACIONAL UTILIZADAS COMO IMPLANTE PRIMARIO

INTRODUCCIÓN

Las prótesis de rodilla de tipo rotacional fueron diseñadas como prótesis tumorales y para casos de cirugía de revisión. De forma primaria estas prótesis se indican en pacientes con desviaciones axiales importantes, grandes deformidades e inestabilidad ligamentosa, pero su uso todavía es limitado debido a la alta tasa de complicaciones que presentan y al elevado riesgo de fracaso de los implantes. En la literatura actual hay pocos estudios que evalúen la supervivencia de las prótesis de rodilla de tipo rotacional como implante primario.

OBJETIVOS

1. Evaluar la supervivencia clínica y radiológica de las prótesis de rodilla de tipo rotacional (Endo-Model, Link) como implante primario.
2. Determinar la tasa de complicaciones tanto a corto como a largo plazo.
3. Estudiar los resultados radiológicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Diseño: Estudio retrospectivo, observacional y descriptivo de una serie de casos seguida prospectivamente,
2. Epidemiología: Se revisaron las historias clínicas de 44 pacientes (41 mujeres, 3 varones) con una edad media de 71.2 años (58-85 años), intervenidos entre los años

1998 y 2006 en el Hospital Universitario de la Princesa para la realización de una artroplastia total primaria de rodilla de tipo rotacional (Endo-Model, Link); todos ellos presentaban gonartrosis avanzada (Ahlbäck V), a excepción de un paciente que fue intervenido debido a una necrosis bilateral de los cóndilos femorales. Las cirugías se llevaron a cabo por 4 cirujanos ortopédicos diferentes.

3. Protocolo del tratamiento: Todos los pacientes fueron intervenidos mediante similar técnica quirúrgica (isquemia en raíz de miembro, abordaje pararrotuliano medial y luxación lateral de la rótula, cementación (Palacos®) de componentes tibial y femoral), no realizándose en ningún caso sustitución patelar. El manejo postoperatorio también se llevó a cabo del mismo modo en todos los casos (mantenimiento del drenaje postquirúrgico 48 horas, movilización precoz y comienzo de la rehabilitación a las 72 horas).

4. Seguimiento: Se realizaron revisiones en consulta al mes, 3, 6 y 12 meses tras la cirugía, y después bianualmente. El tiempo medio de seguimiento fue de 106,68 meses $\pm 40,8$ (rango, 84–168 meses).

- Evaluación clínica: tasa de complicaciones, escala KSS, necesidad de revisión quirúrgica.

- Evaluación radiológica: cambios en la posición o migración de alguno de los componentes, líneas radiolucientes, osteolisis.

5. Análisis estadístico: análisis de supervivencia mediante curva de Kaplan Meier.

RESULTADOS

- Infección temprana: 3/45 rodillas (6,7%), que evolucionaron de forma satisfactoria con desbridamiento quirúrgico y tratamiento antibiótico.

- Infección tardía: 1/45 casos (2,2%), tratado mediante recambio en 2 tiempos.

- Problemas femoropatelaes: 1/45 (2,2%) presentó luxación recidivante de rótula, tratado mediante osteotomía de la tuberosidad tibial anterior, con buen resultado.
- Fractura periprotésica: 2/45 (4,4%), tratadas mediante osteosíntesis con placa y cerclajes. Uno de los dos casos no tuvo buena evolución debido a infección de la herida, siendo necesaria finalmente la amputación del miembro.
- Aflojamiento aséptico: 0 casos
- Supervivencia clínica: 97,5% tras 168 meses sin necesidad de recambio de la prótesis, 75,4% tras 150 meses sin necesidad de cirugía adicional.
- Supervivencia radiológica: 97,5% tras 168 meses sin signos radiológicos de aflojamiento.
- Líneas radiolucientes: Al finalizar el seguimiento no hubo ningún caso que presentase líneas radiolucientes completas a lo largo de todo el implante. En el componente femoral tres prótesis presentaron líneas radiolucientes completas en la zona 3 y otra en la zona 6 (todas ellas <1mm). Respecto al componente tibial, en las radiografías anteroposteriores se detectaron en 4 pacientes líneas radiolucientes completas en la zona 1, uno en la zona 2 y seis en la zona 4 (sólo uno de ellos >2mm), y en las radiografías laterales dos prótesis presentaron líneas radiolucientes completas en la zona 1 y ocho en la zona 2 (ninguna de ellas >2mm).

CONCLUSIONES

1. La supervivencia clínica y radiológica de las prótesis de rodilla de tipo rotacional (Endo-Model, Link) es buena, teniendo en cuenta la complejidad de los casos en los que se indican.
2. A excepción de la infección, la tasa de complicaciones no es elevada.

3. En cuanto a la evaluación radiológica, encontramos líneas radiolucientes en la mayoría de los pacientes. Sin embargo, no se ha detectado ningún caso de aflojamiento de la prótesis ni osteolisis significativa.

MID-TERM SURVIVORSHIP OF LINK ENDO-MODELL ROTATING-HINGE KNEE ARTRHOPLASTY WHEN USED AS A PRIMARY IMPLANT

INTRODUCTION

Rotating-hinge knee arthroplasties were initially designed for tumoral and revision cases. Their use as a primary implant for great deformities and severe ligament incompetence is restricted to a few centres because of general fear about unacceptable prevalence of complications and elevated risk of loosening. A short number of studies evaluate survivorship.

AIMS

1. Clinical and radiographic survivorship of Link Endo-Modell rotating-hinge when used as a primary implant
2. Short and long-term complications
3. Radiographic evaluation

PATIENTS AND METHODS

1. Design: Retrospective, descriptive, observational analysis of a prospectively followed clinical series.
2. Epidemiology: From 1998 to 2006, 44 patients (41 female) of 71.2 years (58-85) were implanted with 45 primary Endo-Modell rotating-hinges by 4 surgeons in our Department. One of them suffered a bilateral femoral condyle osteonecrosis and 43 an Ahlbäck V osteoarthritis.

3. Treatment protocol: Ischemia after limb expression. Antero-medial parapatellar conventional approach. Intramedullary reaming, femoral and tibial cuts with specific instruments. Stem and horizontal cementation with Palacos without antibiotics. Patella not substituted in any case. Cefazolin 2g preoperatively followed by 1g/8h along 48h. Low molecular weight heparin for 45 days. Active and passive movement (with aid of CPM machine) 48 h after surgery, partial weight-bearing with crutches from 72 h after surgery up to 3 months postop.

4. Follow-up: 1, 3, 6 and 12 months after surgery, and thereafter every 2 years. Average follow-up $106,7 \pm 40,8$ months (12–168).

- Clinical evaluation: Complications, Knee Society Score (KSS), surgical revision.
- Radiographic evaluation: changes of position / component migration, radiolucent lines, osteolysis.

5. Statistical analysis: Kaplan-Meier survivorship analysis

RESULTS

- Early infection: 3/45 knees (6.7%), treated with debridement and antibiotics with good result.
- Chronic infection: 1/45 (2.2%), treated with a 2-stage exchange.
- Patellar complications: 1/45 (2.2%) chronic patellar dislocation, treated with osteotomy of tibial tuberosity with good result.
- Periprosthetic fracture: 2/45 (4.4%), treated with internal fixation with plate and cables. One of them suffered early infection with bad evolution with antibiotic treatment; finally the limb amputation was necessary.
- Aseptic loosening: 0 patients.

- Clinical survivorship: 97.5% after 168 months without prosthesis exchange, 75.4% after 150 months without additional surgery.
- Radiographical survivorship: 97.5% after 168 months without signs of radiological loosening.
- Radiolucent lines: at final follow-up no case presented complete lines around the whole implant. Three prostheses showed complete lines in femoral zone 3 and 1 case in zone 6 (all of them less than 1 mm width). Four prosthesis presented complete lines in anteroposterior tibial zone 1, 1 in zone 2, and 6 in zone 4 (only 1 of them wider than 2 mm). Two prostheses showed complete lines in lateral tibial zone 1 and 8 in zone 2, no one of them wider than 2 mm

CONCLUSIONS

1. Clinical and radiographic mid-term survivorship of Link Endo-Modell rotating-hinge as a primary implant is quite acceptable when considering the degree of difficulties of cases.
2. Complications are not frequent except for infection.
3. Radiographic evaluation shows a low number of radiolucent lines, no significant osteolysis, and no signs of loosening with the follow-up analysed.

A. INTRODUCCIÓN

La artrosis es una de las patologías más frecuentes en nuestro medio, y durante los últimos años el tratamiento de las enfermedades degenerativas de la rodilla se ha convertido en una de las patologías más habituales tanto en consultas como en el quirófano de todos los servicios de Cirugía Ortopédica.

Existen múltiples opciones en el tratamiento quirúrgico de la gonartrosis: lavado articular y desbridamiento artroscópico, osteotomías, perforaciones subcondrales, injertos de cartílago,... Pero la más empleada hoy en día es la artroplastia.

A lo largo de los años se han desarrollado muchos tipos de artroplastia total de rodilla, por lo que disponemos de múltiples opciones para poder adaptar a cada paciente la que mejor consiga satisfacer sus necesidades.

La prótesis total de rodilla de tipo rotacional es un tipo de artroplastia que tiene una serie de características especiales que la distinguen de las demás, y unas indicaciones particulares (sobre todo para cirugía de revisión). Además, debido a la mala reputación que ha tenido a lo largo de los años (debido a la alta tasa de complicaciones que presentaba), es un implante que no se emplea con mucha frecuencia, y mucho menos como opción para una artroplastia primaria de rodilla.

Mediante este trabajo se pretende evaluar tanto la supervivencia clínica como radiológica de las prótesis de rodilla de tipo rotacional como implante primario.

B. ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN

B.1. GONARTROSIS

La artrosis es una enfermedad crónica de lenta progresión, que puede afectar a una o varias articulaciones, principalmente a las grandes articulaciones de carga y a las pequeñas articulaciones de manos y pies. Caracterizada clínicamente por dolor, deformidad y limitación de la movilidad, es considerada como la patología degenerativa articular más frecuente.

La gonartrosis, forma de artrosis que afecta a la rodilla, es la más frecuente y prevalente y la que ocasiona un mayor impacto socio-sanitario. La artrosis de la rodilla representa un proceso degenerativo que puede afectar a uno o más de los tres compartimentos que presenta esta articulación.

Podríamos clasificar la artrosis según su presentación en 2 grandes grupos:

- a) Idiopática o primaria (no se identifica ninguna alteración articular preexistente):
 - Monoarticular
 - Poliarticular (afección de más de tres articulaciones)
- b) Secundarias (encontramos una causa que predispone a la aparición de la artrosis):
 - Traumáticas:
 - Agudas (fracturas y luxaciones)
 - Crónicas (laboral, deportiva)

- Displasias del desarrollo (dismetrías, displasia, alteraciones axiales)
- Metabólicas (hemocromatosis, ocronosis)
- Endocrinas (acromegalia, hiperparatiroidismo, hipotiroidismo, diabetes, obesidad)
- Enfermedad por depósito de calcio (pirofosfato cálcico dihidratado) también llamada condrocalcinosis (por sus imágenes radiológicas patognomónicas) o gota
- Enfermedades óseas y articulares:
 - Locales (necrosis avascular, infección)
 - Sistémicas (artritis reumatoide, Paget, osteopetrosis, osteocondritis)
- Neuropáticas (Charcot)
- Endémicas (Kashin-Beck)
- Otras (congelación, hemoglobinopatías, hemofilias)

La gonartrosis suele estar asociada a un trastorno estático de los miembros inferiores que conlleve desviaciones en el plano frontal, más frecuentemente en pacientes con genu varo que genu valgo. La obesidad es un factor de riesgo para agravar esta patología, estando una persona obesa expuesta a desarrollar gonartrosis bilateral ocho veces más que una persona sin sobrepeso. No se ha objetivado una causa sistémica por la que la obesidad empeore la evolución de la artrosis por lo que su efecto deletéreo se debe a un factor mecánico que sobrecarga el cartílago articular.

El factor fundamental relacionado con la aparición y el desarrollo de la enfermedad es mecánico. El origen suele ser un exceso de solicitaciones sobre un cartílago normal o solicitaciones normales sobre un cartílago alterado. Éstas provocan

de forma repetida la fatiga de las macromoléculas de las estructuras condrales, lo que agrava el proceso. Aparece la reacción del hueso condral con la formación de microfracturas y esclerosis subcondral, aumentando la rigidez ósea. Además hay factores intraarticulares que pueden ser causantes de este cuadro degenerativo, como fracturas que interrumpen la congruencia articular, osteocondritis disecante o lesiones meniscales que desencadenen el proceso. Una vez iniciada la lesión artrósica hay múltiples factores que pueden agravarla (herencia, edad, baja densidad ósea, género femenino, genu varo, laxitudes en varo-valgo, condrocalcinosis, ocupación, deportes, traumatismos, obesidad, debilidad de cuádriceps,...).

Es fundamental diferenciar la lesión artrósica de la artrosis con repercusión clínica. Todos los pacientes con artrosis antes de padecer dolor, presentan algún déficit de movilidad o de deformidad articular. Antes de pasar al plano clínico, la artrosis evoluciona de una manera asintomática durante un periodo de tiempo. Cuando los cambios involutivos del cartílago hialino articular son considerables, el hueso subcondral responde esclerosándose y formando osteofitos marginales que conllevarán una traducción radiológica. No obstante, la existencia de estos signos radiográficos no tiene porqué acompañarse de manifestaciones clínicas que limiten la vida del paciente. Las alteraciones anatómicas del cartílago articular son muy comunes y están relacionadas con la edad.

Mediante el estudio de necropsias se han detectado alteraciones degenerativas ya en la segunda década de la vida. En la necropsia de 300 personas mayores de 50 años se hallaron lesiones en el cartílago rotuliano en el 39% y en el de los cóndilos femorales en el 23% (Blanco, 2001). Sólo en una parte de la población las lesiones tienden a

progresar y en este grupo encontraremos los casos de artrosis con repercusión clínica. El estudio EPISER (Carmona, 2001) realizado en España objetiva una prevalencia de gonartrosis sintomática del 10,2% en la población mayor de 20 años, alcanzando el 33,7% en personas mayores de 70 años. La incidencia anual estimada se sitúa en torno al 2,5%. En cuanto a la distribución por géneros vemos una mayor frecuencia de esta patología en mujeres que en hombres.

La gonartrosis es una de las principales causas de discapacidad en nuestro entorno y su incidencia está en aumento sobre todo debido al envejecimiento de la población. En Estados Unidos es previsible que el número de pacientes con artrosis alcance la cifra de 67 millones en el año 2030. Para este año las previsiones demográficas estiman un aumento del 673% del número de procedimientos de artroplastia total de rodilla y un incremento del 601% de las artroplastias totales de rodilla de revisión (Figura 1).

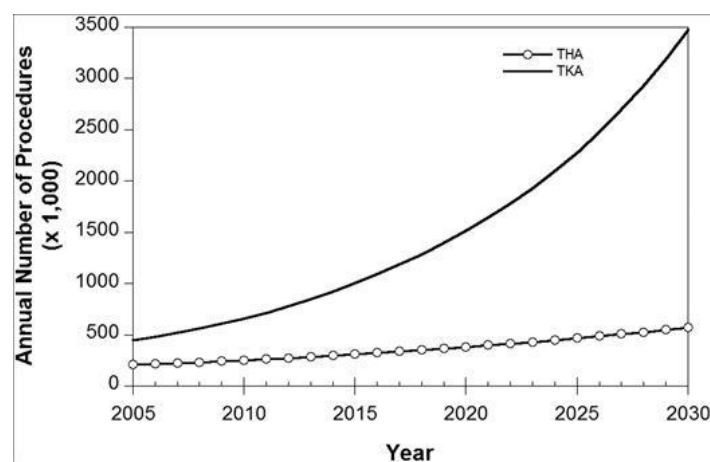


Figura 1. Previsiones demográficas del número de artroplastias totales de cadera y de rodilla desde 2005 hasta 2030 en Estados Unidos.

Este envejecimiento progresivo de la sociedad actual está provocando un aumento de diagnóstico y del tratamiento de la patología degenerativa, entre las cuales se encuentra la patología degenerativa articular.

Por otro lado, la sociedad actual busca el mantenimiento de la calidad de vida, incluso a edades cada vez más avanzadas, y la artroplastia total de rodilla es considerada como uno de los procedimientos más satisfactorios en el área de la Cirugía Ortopédica, habiéndose demostrado con numerosos estudios una mejoría notable de la calidad de vida tras una artroplastia total de rodilla, y lográndose resultados todavía mejores gracias a los avances tecnológicos en los diseños de las prótesis, instrumental, técnicas quirúrgicas y rehabilitación. En el meta-análisis publicado por Kane RL (2003) se observó que tanto la artroplastia primaria de rodilla como la artroplastia de recambio se asocian a una mejoría de la función articular, y que no hay evidencia de que la edad, el sexo o la obesidad sean predictores importantes de los resultados funcionales (sin tener en cuenta los casos extremos tanto de edad como de peso corporal). En este estudio la tasa de cirugías de revisión a los 5 años o más fue del 2% de las prótesis implantadas.

Es por todo ello que la cirugía de rodilla ha ido progresando hasta ser en el momento actual una de las cirugías más demandadas de nuestro medio. De estas cirugías, la artroplastia total de rodilla es una de las técnicas más utilizadas, pues tiene unos excelentes resultados tanto a corto, medio como a largo plazo. Esto no quiere decir que esta cirugía esté exenta de complicaciones, tales como el aflojamiento y la infección. En consecuencia, las cirugías de rescate de los implantes fracasados son cada vez más habituales.

En un futuro cada vez más próximo, el número de cirugías de revisión puede llegar a equipararse o sobrepasar a las cirugías primarias, por lo que es necesario realizar un análisis de cómo se han realizado estas cirugías y de cómo se encuentran nuestros pacientes, para poder aprender y afrontar con seguridad los retos que nos encontraremos en los próximos años.

B.1.1. DIAGNÓSTICO

a) Anamnesis

El síntoma principal de la gonartrosis es la gonalgia. En parte puede atribuirse a un aumento de la presión capsular intraósea, microfracturas subcondrales, entesopatía y bursitis. Se trata de un dolor crónico de características mecánicas y su gravedad depende de la personalidad, de la ansiedad, del carácter distímico y de la actividad del paciente. Es importante también recordar que el dolor de rodilla puede ser un dolor referido desde la columna lumbar o desde la cadera ipsilateral.

También podemos constatar rigidez articular, especialmente de presencia matutina o después de un intervalo de inactividad, que característicamente presenta una corta evolución en el tiempo, no siendo superior a 30 minutos.

En toda anamnesis se deben incluir datos sobre la duración de los síntomas, los traumatismos previos y cualquier intervención quirúrgica previa en la extremidad afectada. Además debería preguntarse por cualquier

enfermedad general que pueda afectar a la extremidad, como artritis reumatoide, trastornos musculoesqueléticos infantiles, o enfermedades sanguíneas. Por último, es importante evaluar la repercusión de los síntomas y el grado de discapacidad del paciente en su vida habitual. Para ello existen escalas de valoración clínica como son:

- Oxford Knee Score: Escala empleada para la valoración de artroplastias y artrosis de rodilla. Es un cuestionario que consta de 12 ítems, siendo práctico y fácil de aplicar basado en respuestas que responde el paciente. Entre sus limitaciones encontramos que es más influenciado por variaciones demográficas como la edad y condiciones médicas mayores coexistentes (Tabla 1). (Bach, 2002)

- KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score): Publicada en 1998, fue desarrollado como un instrumento basado en las respuestas del paciente para evaluar lesiones deportivas como extensión del WOMAC. Evalúa cinco dimensiones: dolor, síntomas, actividades de la vida diaria, actividad deportiva y recreacional y calidad de vida relacionada con la rodilla. Para evaluar la artrosis en pacientes de mayor edad fueron incluidas las 24 cuestiones del WOMAC (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index) (Tabla 2). (Roos, 1998)

- KSS (Knee Society Score) / KSCRS (Knee Society Clinical Rating System): Fue desarrollada por la Sociedad Americana de Rodilla en 1989 y posteriormente modificada por Insall en 1993, y es la escala de valoración internacionalmente más usada en la cirugía protésica de rodilla. El cuestionario consta de dos grandes apartados: resultado clínico y resultado funcional. Cada uno de ellos consta de varios epígrafes, a saber: dolor, contractura fija en flexión, déficit de extensión activa, movilidad, angulación femorotibial (varo / valgo), inestabilidad (anteroposterior / mediolateral), marcha, escaleras, necesidad de ayuda externa. Cada apartado consta de varias opciones, las cuales están puntuadas con un valor positivo o negativo, de manera que cada epígrafe tiene una puntuación mínima y máxima. Los apartados, las opciones y sus puntuaciones quedan reflejados a continuación (Tabla 3). (Insall, 1989).

Dolor:

- Nunca (50 puntos)
- Leve / Ocasional (45 puntos)
- Leve (escaleras) (40 puntos)
- Leve (Caminando) (30 puntos)
- Moderado / Ocasional (20 puntos)
- Moderado / Continuo (10 puntos)
- Grave (0 puntos)

Deformidad en flexo:

- No (0 puntos)
- 5-10 grados (-2 puntos)
- 10-15 grados (-5 puntos)
- 15-20 grados (-10 puntos)
- Mayor de 20 grados (-15 puntos)

Déficit de extensión activa:

- No (0 puntos)
- Menos de 10 grados (-5 puntos)
- 11-20 grados (-10 puntos)
- Mayor de 20 grados (-15 puntos)

Movilidad

- 0° a 5° (1 punto)
- 6° a 10° (2 puntos)
- 11° a 15° (3 puntos)
- 16° a 20° (4 puntos)
- 21° a 25° (5 puntos)
- 26° a 30° (6 puntos)
- 31° a 35° (7 puntos)
- 36° a 40° (8 puntos)
- 41° a 45° (9 puntos)
- 46° a 50° (10 puntos)
- 51° a 55° (11 puntos)

- 56° a 60° (12 puntos)
- 61° a 65° (13 puntos)
- 66° a 70° (14 puntos)
- 71° a 75° (15 puntos)
- 76° a 80° (16 puntos)
- 81° a 85° (17 puntos)
- 86° a 90° (18 puntos)
- 91° a 95° (19 puntos)
- 96° a 100° (20 puntos)
- 101° a 105° (21 puntos)
- 106° a 110° (22 puntos)
- 111° a 115° (23 puntos)
- 116° a 120° (24 puntos)
- 121° a 125° (25 puntos)
- 126° a 130° (26 puntos)
- 130° a 135° (27 puntos)

Angulación femorotibial:

- Menor de -1°
- 0° (-15 puntos)
- 1° (-12 puntos)
- 2° (-9 puntos)
- 3° (-6 puntos)
- 4° (-3 puntos)
- 5° a 10° (0 puntos)

- 11° (-3 puntos)
- 12° (-6 puntos)
- 13° (-9 puntos)
- 14° (-12 puntos)
- 15° (-15 puntos)
- Mayor de 15° (-20 puntos)

Inestabilidad:

- Anteroposterior
 - Menor de 5 mm (10 puntos)
 - 5-10 mm (5 puntos)
 - Mayor de 10 mm (0 puntos)
- Mediolateral
 - Menor de 5° (15 puntos)
 - 6° a 9° (10 puntos)
 - 10° a 14 grados (5 puntos)
 - Mayor de 15° (0 puntos)

Capacidad de caminar

- Ilimitada (50 puntos)
- Camina más de 10 manzanas (40 puntos)
- Camina 5-10 manzanas (30 puntos)
- Camina menos de 5 manzanas (20 puntos)
- Domicilio (10 puntos)
- No puede caminar (0 puntos)

Capacidad de utilizar escaleras:

- Sube y baja normal (50 puntos)
- Sube normal y baja agarrado a la barandilla (40 puntos)
- Sube y baja agarrado a la barandilla (30 puntos)
- Sube agarrado a la barandilla y no puede bajar (20 puntos)
- No puede (0 puntos)

Necesidad de ayuda externa:

- No (0 puntos)
- Un bastón (-5 puntos)
- Dos bastones ingleses (-10 puntos)
- Andador (-20 puntos)

La puntuación final de la escala se consigue sumando los resultados parciales, siendo el mejor resultado posible 100/100 y el peor -35/-20. El resultado se puede categorizar como:

- Excelente: cuando está entre 100 y 80 puntos.
- Bueno: cuando se encuentra entre 79 y 70 puntos.
- Regular: cuando lo localizamos entre 69 y 60 puntos.
- Malo: cuando es menos a 60 puntos.

b) Exploración física:

La exploración física debería comenzar con una evaluación de la marcha, incluyendo una valoración de la postura antiálgica y de la longitud del paso (la marcha típica de pacientes con gonalgia es la “cojera antiálgica”, en la cual el paciente acorta la duración de la fase de apoyo de la extremidad afecta).

Es necesario realizar una buena exploración en busca de signos que nos orienten hacia una posible inestabilidad del ligamento cruzado posterior (signo del cajón posterior, derrame articular que refleje una inestabilidad subyacente), o de los ligamentos colaterales (maniobras de varo y valgo). También podemos encontrar deformidades secundarias a la destrucción ósea por ulceración y a las formaciones osteofitarias, junto a retracciones capsuloligamentosas. Se deberá comprobar si una deformidad es fija o por el contrario puede corregirse.

Así mismo, debería explorarse la presencia de dolor a la palpación en las estructuras de partes blandas, como bolsas sinoviales de la pata de ganso, tendón rotuliano o banda iliotibial.

Toda exploración de la rodilla debería incluir siempre una comparación con el lado contrario, con especial atención a cualquier diferencia de longitud.

c) Radiografía simple y telerradiografías:

La exploración radiológica constituye el otro pilar fundamental del diagnóstico de la gonartrosis, y debemos tener en cuenta que no hay relación directa entre las manifestaciones clínicas y los hallazgos radiológicos.

Habitualmente se realiza una proyección anteroposterior en carga (para poder valorar el estrechamiento articular o “pinzamiento”) y otra lateral a 90° de flexión.

Clásicamente en la artrosis se ha descrito una disminución del espacio articular, esclerosis subcondral, geodas y osteofitos. Con la radiografía simple, además de confirmar el diagnóstico, nos permite cuantificar el grado de deformidad de la rodilla, así como identificar los posibles defectos óseos.

Kellgren y Lawrence describieron una escala que puede sernos útil para la graduación radiológica de la gonartrosis (Lawrence, 1966):

- Grado I. Disminución del espacio articular, ausencia de osteofitos.
- Grado II. Presencia de osteofitos y disminución del espacio articular.
- Grado III. Osteofitos múltiples moderados, disminución del espacio articular, esclerosis y posible deformidad de los extremos óseos.
- Grado IV. Osteofitos importantes, marcado descenso del espacio articular, esclerosis severa y definitiva deformidad de los extremos óseos.

Otro sistema de gradación de la gonartrosis descrita es la escala de Ahlbäck, que permite sentar la indicación de tratamiento quirúrgico (Ahlbäck, 1968):

- Grado I. Disminución de la interlínea articular en un 50%.
- Grado II. Desaparición de la interlínea.
- Grado III. Hundimiento óseo leve < 0.5 cm.
- Grado IV. Hundimiento óseo moderada de 0.5 a 1 cm.
- Grado V. Hundimiento óseo grave > 1 cm o subluxación articular.

Además debemos solicitar una proyección anteroposterior en carga bipodal, lo que permite medir los grados de desviación existentes en varo o valgo, recordando la existencia de un valgo fisiológico aproximado de 5-7°

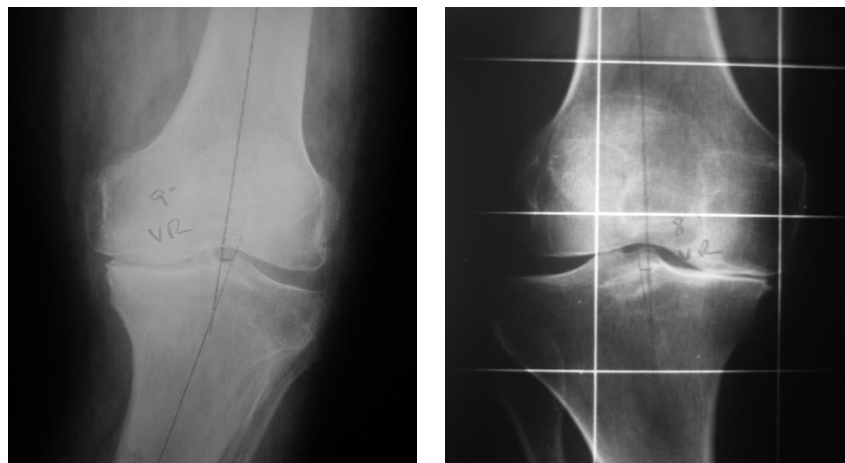


Figura 1. Radiografía simple y telerradiografía de dos rodillas con grados avanzados de artrosis

d) Valores analíticos:

Los valores analíticos proinflamatorios como la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva son normales, así como el factor reumatoide y los anticuerpos antinucleares. Por tanto, no existen pruebas de laboratorio específicas para la gonartrosis.

El líquido sinovial es transparente, tiene unas características viscosas y es filante, presentando menos de 2000 células/ μ l.

B.1.2. TRATAMIENTO

La cirugía ortopédica ha enfocado durante muchos años la artrosis como un problema de solución quirúrgica. Sin embargo, actualmente se tiende a seleccionar más a los pacientes y sólo cuando se han agotado las posibilidades de tratamiento médico y fisioterápico es cuándo tendremos que enfocar el tratamiento hacia la vertiente quirúrgica.

a) Tratamiento conservador

El objetivo es mejorar las condiciones mecánicas. Esto se consigue mediante la disminución del peso corporal y con el aumento de ejercicio tanto de flexibilidad como de fuerza muscular. Es importante modificar las actividades habituales mediante un reparto de cargas adecuado con el uso de un bastón de apoyo o, por ejemplo, mediante el uso de cuñas en los zapatos

para los casos de gonartrosis unicompartimental. Es de mucha utilidad el empleo de la fisioterapia para disminuir la contractura muscular mediante ejercicios isométricos-isocinéticos. En cualquier caso, la educación del paciente es un componente esencial del tratamiento.

Para aliviar el dolor y disminuir la inflamación se emplean analgésicos y antiinflamatorios, como el Paracetamol, los antiinflamatorios no esteroideos, u opioides en los casos más graves. Otra opción es la viscosuplementación: las infiltraciones locales de ácido hialurónico parecen ser eficaces para mejorar el dolor en pacientes con artrosis leve-moderada, aunque su efecto es transitorio (máximo de 6 meses) y conllevan riesgo de infección por infiltraciones repetidas.

Otra opción de tratamiento del dolor es el uso de técnicas de fisioterapia como el calor (infrarrojos, onda corta, ultrasonidos), TENS (estimulación eléctrica transcutánea) o acupuntura (resultados controvertidos y pasajeros).

b) Tratamiento quirúrgico

El objetivo principal del tratamiento quirúrgico es erradicar el dolor y recuperar la función articular perdida. Con este fin, podríamos sintetizar las intervenciones de las que disponemos en tres tipos según sea su objetivo:

- Sintomático: lavado articular y desbridamiento artroscópico
- Fisiológico: osteotomías, perforaciones subcondrales, injertos de cartílago

- Supresor: artroplastia y artrodesis

La artroplastia total de rodilla es una técnica efectiva de la que se ha demostrado que proporciona un alivio del dolor y una recuperación de la función en la mayoría de los pacientes con artrosis de rodilla avanzada, y está indicada en estos pacientes cuando fracasan las medidas terapéuticas no quirúrgicas. Numerosos estudios han demostrado los excelentes resultados de la artroplastia total de rodilla.

Existen muchos tipos diferentes de prótesis de rodilla, lo que permite abordar de la mejor manera posible la patología concreta de cada paciente. Entre ellas podemos encontrar:

- Prótesis parcelares o unicompartmentales: su uso es más restringido. Se suelen implantar en pacientes que presentan una lesión muy localizada en uno de los compartimentos de la rodilla, manteniendo íntegro el otro compartimento. Esto sucede en contadas ocasiones ya que, aunque la artrosis suele afectar de manera predominante un compartimento, generalmente afecta a toda la rodilla.

Este tipo de prótesis puede ser adecuada como método conservador inicial en pacientes de mediana edad con artrosis o en pacientes de edad avanzada con una esperanza de vida inferior a 10 años, siendo una alternativa a la osteotomía tibial y a la artroplastia total en pacientes seleccionados. A pesar de casi tres décadas de experiencia

con las prótesis unicompartmentales, aún sigue existiendo controversia sobre su importancia y resultados. (Figura 2)



Figura 2. Prótesis unicompartmental de rodilla

- Prótesis total de rodilla o tricompartmental (prótesis convencional):

Estas prótesis son las que se implantan con mayor frecuencia. Como su propio nombre indica, sustituyen toda la superficie de la articulación de la rodilla (constan de componente femoral, componente tibial y componente rotuliano).

Con estos implantes el ligamento cruzado posterior (LCP) se conserva, lo que, según los partidarios de este tipo de artroplastia, aporta ciertas ventajas como: conservación de la posición de la línea articular, conservar una estructura ligamentosa estabilizadora central importante, menor incidencia de síndrome de choque rotuliano, mayor amplitud de movimiento o mayor facilidad de tratamiento de las fracturas supracondíleas de fémur (permiten mejor la osteosíntesis con clavo retrógrado). (Figura 3)



Figura 3. Prótesis tricompartimental de rodilla

- Prótesis posteroestabilizada o con sustitución del LCP: Actualmente se cree que el LCP es anormal en la mayoría de las rodillas con artrosis, que funciona mal en ausencia del ligamento cruzado anterior y que es difícil equilibrarlo al tiempo que se mantiene competente (Arima, 1998). Estas prótesis son iguales a las convencionales con la única diferencia que el polietileno tiene una leva central que engancha con el componente femoral.

Este tipo de prótesis aporta algunas ventajas: técnica quirúrgica más sencilla, hace posible una resección tibial mínima (como no es necesario equilibrar el LCP el cirujano no está limitado a un grosor determinado de resección ósea), la rodilla recupera una cinemática más normal, permite emplear una superficie articular más congruente que aumenta la superficie de contacto y disminuye el desgaste del polietileno, y es más fácil corregir la deformidad de la rodilla. (Figura 4)



Figura 4. Prótesis de rodilla posteroestabilizada

- Prótesis de rodilla constreñidas: El concepto de prótesis constreñida en la rodilla se refiere a un diseño que ofrece estabilidad en forma parcial o total cuando existe insuficiencia de los ligamentos colaterales o en algunos casos, incluso en ausencia de éstos. Por tanto, su uso se encuentra indicado en todos los casos en los que la estabilidad y la alineación de la rodilla no pueden ser garantizadas con una prótesis no constreñida o convencional.

Las indicaciones específicas para este modelo protésico son:

- PTR primarias comprometidas por un debilitamiento del ligamento colateral medial, secundario a una mala alineación en valgo (con imposibilidad de lograr una estabilidad en varo-valgo satisfactoria tanto en flexión como en extensión).
- PTR primarias complicadas con un ligamento cruzado posterior incompetente e imposibilidad de lograr una simetría en flexión y en extensión.
- Luxación recidivante de una PTR posteroestabilizada.

- Revisión de una PTR complicada con inestabilidad en varo-valgo con o sin simetría de los espacios en flexión y en extensión.

En general se conocen dos tipos de prótesis constreñidas, la primera es la constreñida en varo-valgo que cuenta en su inserto tibial de polietileno con un poste más alto y ancho que el convencional, a este poste se le denomina de perfil alto y sirve para entrar ajustadamente en el cajón metálico femoral, logrando con este acoplamiento funcionar no solamente para dar permanencia en sentido anteroposterior, sino que también para ofrecer estabilidad varo-valgo. Este diseño está indicado en aquellos pacientes con insuficiencia de los ligamentos colaterales en los que se requiere ayuda del implante para mejorar la estabilidad varo-valgo. Estos diseños normalmente empleados en cirugía de recambio protésico ofrecen también la posibilidad de utilizarse con vástagos medulares, cuñas y aumentos metálicos tibiales y/o femorales para mejorar la estabilidad y balance ligamentario final de la rodilla.

El segundo diseño de prótesis constreñidas son las prótesis conocidas como en bisagra. Son prótesis articuladas entre el fémur y la tibia, que permiten rangos de movimiento en flexión, extensión, traslación y rotación, de tal modo que no se comportan como una bisagra pura. Estas prótesis se indican como prótesis de salvamento en los casos en que los otros diseños no garanticen estabilidad y balance ligamentario de la rodilla; se utilizan en grandes pérdidas óseas o en aquellos casos en

los que no se cuenta con ligamentos colaterales competentes. Este tipo de prótesis no requiere de utilizar cuñas o aumentos metálicos debido a que tolera cortes óseos amplios para regularizar la zona de contacto con el implante; en todos los casos con este diseño se utilizan vástagos medulares. (Figura 5)



Figura 5. Prótesis de rodilla en bisagra

- Prótesis tumorales, prótesis de recambio y prótesis a medida: Estas prótesis se suelen utilizar cuando la cantidad de hueso cercano a la articulación es insuficiente para proporcionar un anclaje sólido a los componentes convencionales. Por lo tanto, son de mayor tamaño para anclarse en un punto alejado de la articulación, donde el hueso sí es capaz de soportar las cargas. (Figura 6)



Figura 6. Prótesis de rodilla tumoral

Debido al elevado número de distintos tipos de prótesis de rodilla, nos puede resultar complicado determinar cuál es la idónea para cada paciente. Por ello, las claves para decidir el tipo de implante más adecuado son un buen diagnóstico y la correcta planificación preoperatoria.

Una planificación preoperatoria correcta es fundamental tanto en la cirugía primaria como en la cirugía de revisión de prótesis total de rodilla, pues ayuda a elaborar un plan de abordaje adecuado de los tejidos blandos (pie, cápsula, ligamentos); también ayuda a recrear la interlínea articular de la rodilla y permite que la articulación esté equilibrada en flexión y extensión.

Por último, debemos saber que la vida media de una prótesis está influida por diversos factores. Uno de los más importantes es la fijación implante-hueso (reflejado por la calidad de la fijación y la transferencia de cargas). Por otro lado, la infección va a ser responsable del fracaso de

aproximadamente el 2% de todas las artroplastias primarias. En cuanto a las causas de aflojamiento aséptico, destaca la reacción inflamatoria por partículas libres debida al desgaste del polietileno o del metal. Otros factores como los materiales y el diseño, los aspectos técnicos de la implantación, la calidad del hueso del huésped y las características del paciente (nivel de actividad, obesidad, diabetes mellitus,...) también van a influir en la supervivencia de la artroplastia total de rodilla.

B.2. PRÓTESIS EN BISAGRA: HISTORIA Y EVOLUCIÓN

Una prótesis articulada resulta muy atractiva. Técnicamente es más fácil de implantar porque los vástagos intramedulares facilitan la alineación y es posible sacrificar todos los ligamentos ya que la prótesis es autoestabilizante. Por este motivo, la gravedad del daño en la rodilla no tiene consecuencias y resulta posible corregir incluso las deformidades más pronunciadas.

Las prótesis de rodilla constreñidas o en bisagra se diseñaron por primera vez en el año 1951 por Walldius, buscando una solución a los problemas de inestabilidad que se habían ido encontrando a lo largo de los años desde la creación de la primera prótesis de rodilla (Walldius, 1957). Esta primera prótesis en bisagra estaba fabricada en resina acrílica (que posteriormente se sustituyó por acero inoxidable, y finalmente por cromo-cobalto) y formada por una parte tibial y otra parte femoral unidas por una varilla de acero que hacía de charnela. Gracias a este nuevo diseño de prótesis articulada la estabilidad ya no sólo dependía de los ligamentos y de la musculatura que atraviesa la articulación, sino que la propia prótesis aportaba gran parte de la estabilidad articular.

Permitían únicamente una movilidad de 84°, sin capacidad de rotación axial, angulaciones en varo-valgo o distracción.

Poco tiempo después, Shears (Shears, 1954) describió un dispositivo similar con características mecánicas todavía más sencillas, y cinco años después de que implantara la primera prótesis de rodilla en bisagra (año 1953), publicó un artículo con los resultados obtenidos de los 28 casos intervenidos hasta ese momento. Las principales indicaciones para esta cirugía fueron la artrosis y la presencia de deformidad e inestabilidad severas como consecuencia de la artritis reumatoide. En esta pequeña serie de casos se observó una alta tasa de fracaso de la prótesis por aflojamiento mecánico debido a un exceso de fuerzas transmitidas a la interfase prótesis-hueso, lo que provocó incluso la rotura del vástago de la prótesis en algún caso. Teniendo en cuenta las complicaciones obtenidas, se comenzaron a desarrollar una serie de cambios en el diseño de la prótesis que mejoraran los resultados de la misma (Figuras 7, 8 y 9).

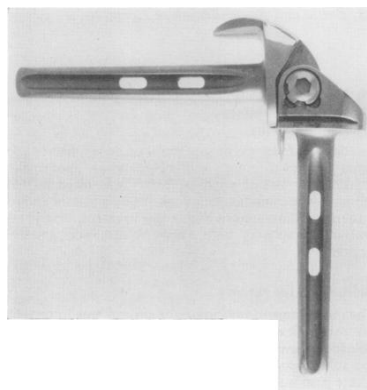


Figura 7. Primera generación de prótesis de rodilla en bisagra.

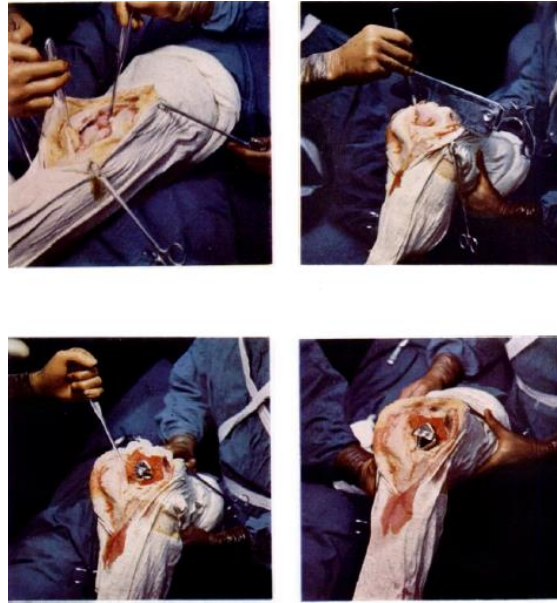


Figura 8. Técnica quirúrgica de primera generación de prótesis de rodilla en bisagra.

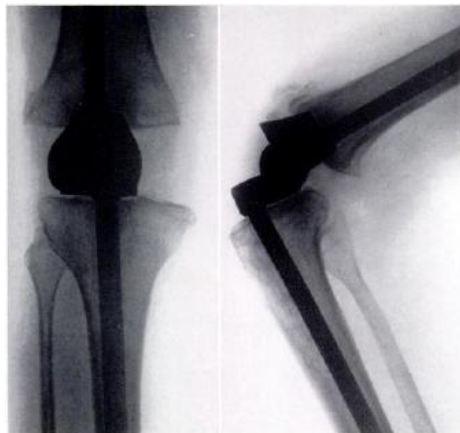


Figura 9. Primer caso de implantación de prótesis de rodilla en bisagra.

Así, una segunda generación modificó varios aspectos de la prótesis inicial (presencia de una pequeña rotación axial y movimientos de varo-valgo, con menor desgaste de los componentes, nuevo diseño de la articulación patelo-femoral para facilitar el desplazamiento de la rótula, y mejoras en los vástagos para facilitar la fijación al hueso). Con estas características aparecieron nuevos modelos como la Guepar (1970), la prótesis de Stanmore (1971), la de Saint George[®], antecesora de la

prótesis Endo-Model, Link[®]. Esta segunda generación consiguió mejores resultados clínicos que su antecesora, pero la tasa de fracaso de la prótesis y de complicaciones continuaba siendo muy elevada.

La tercera generación de estas prótesis (desarrollada en los años 90) permitió movimientos rotacionales de los componentes combinados con los de flexoextensión, así como pequeños movimientos de distracción, de forma que se redujo de manera considerable el desgaste de los componentes y las cargas transmitidas al hueso. Además se introdujo el polietileno entre los componentes tibial y femoral evitando así el contacto metal-metal (y con ello gran parte de los casos de reacciones inflamatorias por partículas metálicas libres) y consiguiendo una menor transmisión de las fuerzas a nivel de la interfase prótesis-hueso, responsable del fracaso precoz de la prótesis. También se redujo la tensión a nivel de la articulación patelo-femoral, y se desarrollaron implantes modulares que permitían una mejor adaptación de la prótesis a las necesidades de cada paciente (Figura 10).



Figura 10. Prótesis Endo-Model, Link[®].

B.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La prótesis de rodilla de tipo rotacional es una de las alternativas a la hora de realizar una artroplastia total de rodilla. Entre sus principales características encontramos que se trata de una prótesis constreñida en bisagra, que presenta un anclaje central entre el componente femoral y tibial que permite la rotación axial del polietileno con los movimientos de flexoextensión de la rodilla, reproduciendo el movimiento normal de la rodilla (los últimos 15° de extensión de la rodilla son sincrónicos a una rotación externa, alcanzando la posición en máxima estabilidad mediante el máximo contacto entre las superficies articulares y la máxima tensión de los ligamentos) y reduciendo así las fuerzas que actúan sobre el anclaje de la prótesis. Con cada paso, y especialmente con una caída, se transmiten tensiones torsionales al anclaje de la prótesis, lo que afecta negativamente a la longevidad de la interfase prótesis-hueso. La transmisión elástica de fuerzas hecha posible por la estructura de esta prótesis (cuyo centro de giro se encuentra en la zona fisiológica) amortigua el impacto sobre dicha interfase.

También se caracteriza por sus vástagos protésicos, que incrementan la fijación al hueso y la seguridad de la alineación, y favorecen la distribución de las fuerzas en la interfase prótesis-hueso.

Inicialmente fueron diseñadas como prótesis tumorales. Hoy en día son utilizadas en la mayor parte de los casos tras una revisión de artroplastia de rodilla (por aflojamiento aséptico, desgaste, inestabilidad, infección, osteolisis). Sin embargo, la implantación de este tipo de prótesis para artroplastia primaria de rodilla está

aumentando en los últimos años. De forma primaria, las prótesis de rodilla de tipo rotacional se emplean fundamentalmente en pacientes con desviaciones axiales importantes, grandes deformidades e inestabilidad ligamentosa, fracturas conminutas del fémur distal en pacientes ancianos o en cirugía tumoral (casos en los cuales las prótesis de rodilla no constreñidas no son capaces de conseguir un buen balance articular y un adecuado alineamiento de la articulación, o el problema es que los ligamentos están ausentes o se resecan en la cirugía tumoral o han desaparecido con la infección o son incompetentes, ...).

A pesar del desarrollo y de todas las modificaciones que se han ido realizando a lo largo de los años, las prótesis de rodilla de tipo rotacional siguen teniendo una mala reputación. Algunos autores afirman que la prevalencia de complicaciones es mayor que en las prótesis de rodilla no constreñidas y que tienen mayores tasas de aflojamiento aséptico debido a que al aumentar el nivel de constricción también aumentan las fuerzas transmitidas a la interfase hueso-prótesis.

En la literatura todavía no se encuentran muchos estudios que evalúen la supervivencia clínica de este tipo de prótesis implantadas de forma primaria. Esto puede deberse a varios motivos:

- 1) El escaso número de artroplastias primarias que se realizan con este tipo de prótesis.
- 2) Las que se llevan a cabo se hacen en casos muy seleccionados (inestabilidad severa, importante pérdida ósea, grandes deformidades, cirugía de salvamento).
- 3) Las prótesis de rodilla constreñidas generalmente se prefieren reservar para cirugía de revisión.

B.4. HIPÓTESIS

1. Hipótesis nula: en pacientes con grandes deformidades y/o inestabilidad de la rodilla, las prótesis de rodilla de tipo bisagra rotacional implantadas de forma primaria presentan una tasa elevada de complicaciones y no ofrecen buenos resultados clínicos y/o radiológicos a largo plazo.
2. Hipótesis alternativa: en pacientes con grandes deformidades y/o inestabilidad de la rodilla, las prótesis de rodilla de tipo bisagra rotacional implantadas de forma primaria no presentan una tasa elevada de complicaciones y ofrecen buenos resultados clínicos y radiológicos a largo plazo.

B.5 OBJETIVOS

1. Analizar las principales complicaciones inmediatas y tardías de la prótesis de rodilla rotacional como implante primario.
2. Evaluar la supervivencia clínica de las prótesis de tipo rotacional como implante primario de rodilla.
3. Valorar el estado funcional a medio y largo plazo de los pacientes intervenidos de una artroplastia de rodilla de tipo rotacional.
4. Evaluar la supervivencia radiológica de las prótesis de tipo rotacional como implante primario de rodilla.
5. Analizar la presencia o ausencia de líneas radiotransparentes y signos de aflojamiento protésico en las radiografías simples de los pacientes a estudio.

C. PACIENTES Y MÉTODOS

C.1 DISEÑO BÁSICO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio retrospectivo observacional descriptivo, de una serie de casos intervenidos quirúrgicamente por el Servicio de Cirugía Ortopédica del Hospital Universitario La Princesa por 4 cirujanos diferentes (Vicente Casa de Pantoja, Ignacio Noreña González, Ricardo Escobar Alonso, Ignacio Viñuales García).

C.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Se han incluido todos los pacientes intervenidos en el Hospital Universitario de La Princesa entre los años 1998 y 2006 en los que el implante utilizado fue la prótesis de rodilla Endo-Model (Link[®]), y que presentaban un seguimiento clínico y radiológico mínimo de 7 años.

Inicialmente se revisaron las historias clínicas de 51 pacientes, de los cuales 6 tuvieron que ser excluidos del estudio debido a la pérdida del seguimiento en algún momento de la evolución clínica, o por no tener un seguimiento radiológico completo. Finalmente la serie completa está formada por 45 prótesis de rodilla en 44 pacientes, ya que en uno de los casos se llevó a cabo una artroplastia bilateral en dos tiempos.

C.3. CRONOGRAMA DEL TRABAJO

Este trabajo comienza con la recogida de todas las cirugías realizadas en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario de la

Princesa entre los años 1998 y 2012, obtenidas en la base de datos del hospital. De todas las cirugías, se seleccionaron aquellas que consistían en la implantación de una prótesis de rodilla de tipo rotacional, y de ellas se revisaron las historias clínicas para obtener finalmente los pacientes a los que se les realizó una artroplastia primaria de rodilla de tipo rotacional. Posteriormente se excluyeron aquellos pacientes que no cumplían los criterios de inclusión de este estudio (citados anteriormente).

A continuación se realizó una revisión más exhaustiva de cada una de las historias clínicas de los pacientes que finalmente cumplían los criterios de inclusión, y se recogieron los datos sobre la presencia o ausencia de complicaciones clínicas a lo largo de todo el tiempo de seguimiento, así como de qué problema se trataba, el momento de su aparición y el tratamiento que recibió el paciente. Una vez los datos clínicos de los pacientes se realizó un estudio de supervivencia mediante una curva de Kaplan- Meier.

Después se evaluaron las radiografías tanto preoperatorias como postoperatorias de todos los pacientes, y se determinó la presencia o ausencia de líneas radiotransparentes, así como de signos aflojamiento protésico. Se recogieron todos los datos acerca de las radiografías estudiadas y se obtuvo a supervivencia radiológica.

Para finalizar, realizamos una evaluación de la situación funcional que presentaban los pacientes a estudio en el momento actual. Para ello, contactamos telefónicamente con los pacientes para realizarles un cuestionario telefónico sobre su artroplastia de rodilla. De los 45 casos incluidos en nuestro estudio sólo pudimos

obtener información de 16, ya que se trata de pacientes muy mayores, los cuáles muchos ya han fallecido y otros residen en centros o residencias de cuidados para mayores.

C.4. DATOS DEMOGRÁFICOS

Se revisan retrospectivamente las historias clínicas de 44 pacientes (41 mujeres, 3 varones), intervenidos quirúrgicamente desde 1998 hasta 2006 en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario de la Princesa (Área 2 de la Comunidad de Madrid), para la implantación de una artroplastia total primaria de rodilla con una prótesis tipo bisagra rotacional.

La edad media de los pacientes en el momento del procedimiento fue de 71,2 años \pm 6,2 (rango, 58-85 años). Se llevó a cabo un seguimiento medio de 106,68 meses \pm 40,8 (rango, 84–168 meses).

C.5. INDICACIÓN QUIRÚRGICA

La indicación para realizar este tipo de artroplastia fue la presencia de gonartrosis primaria avanzada con importantes desviaciones axiales (varo-valgo) de la rodilla en 43 de los casos a estudio (hasta 30° de varo o valgo), y osteonecrosis masiva del cóndilo femoral medial en uno de los casos.



Figura 11. Radiografía anteroposterior de uno de los pacientes incluidos en el estudio, en la que se aprecia gonartrosis avanzada y una importante desviación axial en valgo.

C.6. INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

Previamente a la cirugía se realizó el estudio preoperatorio de manera ambulatoria y se llevó a cabo la inclusión en protocolo de autotransfusión si las características del paciente lo permitían. Por último, se obtuvo el consentimiento informado tanto verbal como escrito.

Todos los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia espinal mediante una técnica estandarizada. Las cirugías se llevaron a cabo por 4 cirujanos ortopédicos diferentes, que implantaron el mismo modelo de prótesis rotacional (Endo-Model, Link[®], Hamburg, Germany) mediante la misma técnica quirúrgica.

Características del implante:

La prótesis total de rodilla Endo-Model (no modular), Link[®] (WALDEMAR LINK GmbH & Co. KG, Barkhausenweg 10 · D-22339 Hamburgo) fue desarrollada en el año 1979 basándose en los excelentes resultados obtenidos con la prótesis de rodilla de charnela de St. George[®], permitiendo la rotación axial y reduciendo las fuerzas que actúan sobre el anclaje de la prótesis.

Manteniendo el principio de “low friction” (baja fricción), el movimiento fisiológico de la prótesis es óptimo, ya que el centro de giro está situado en la zona fisiológica. La flexión y la rotación de la prótesis se producen en una articulación en cruz (Figura 12).

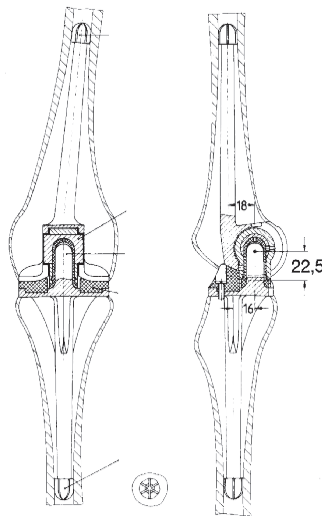


Figura 12. Esquema de la articulación “en cruz” que forma la prótesis.

La hiperextensión es de 3°, y permite una flexión de hasta 165°. Además, la cinemática de este diseño proporciona una rotación fisiológica, con una transmisión elástica de fuerzas gracias a la forma especial de la superficie de deslizamiento tibial. A cada paso se originan tensiones de momentos de torsión que actúan sobre el anclaje del

implante, con un efecto negativo sobre la duración de la prótesis. La transmisión elástica de fuerzas hecha posible por la estructura de la prótesis protege las interfaces cemento-prótesis y cemento-hueso.

La rotación de la prótesis es prácticamente nula en extensión, lo que garantiza una posición segura en bipedestación. La rotación aumenta de forma continua con la flexión. Esta rotación está limitada primariamente por el aparato capsulo-ligamentoso. (Figura 13)

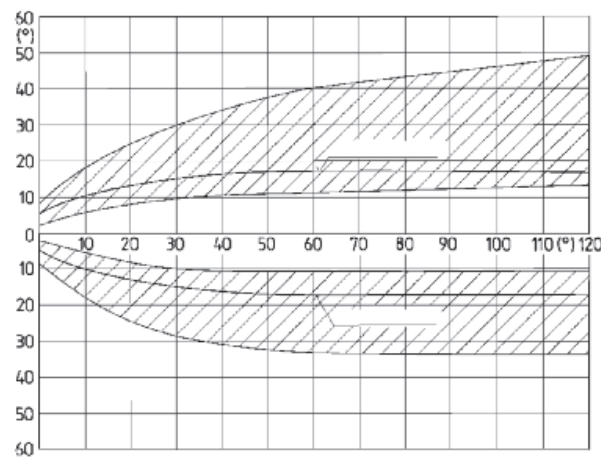


Figura 13. Grado de rotación de la prótesis en relación al grado de flexión de la rodilla

Los componentes tibial y femoral están fabricados en aleación de Cr-Co-Mo, y con tres tamaños a elegir (pequeño, mediano y grande). Los vástagos protésicos tienen una sección transversal rectangular, y en el componente femoral tiene una posición de valgo fisiológica de 6° (Figura 14).

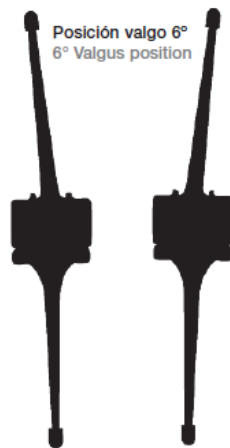


Figura 14. Posición en valgo fisiológico de 6° del vástago femoral.

Su componente femoral lo podemos encontrar tanto con superficie rotuliana (indicada al sustituir la articulación femoropatelar y en caso de revisiones) como sin ella (para implantación primaria, conservando la articulación femoropatelar) (Figura 15).



Figura 15. Imagen del componente femoral sin superficie rotuliana (A) y con superficie rotuliana (B).

El inserto de polietileno de ultra-alto peso molecular (UHMWPE) permite elegir entre 3 grosores (5, 10, y 15 mm) (Figura 16).



Figura 16. Imagen del inserto de polietileno Endo-Model

Finalmente, el implante patelar es de polietileno UHMW cementado y está disponible en tres tamaños (30, 35 y 40 mm) (Figura 17).



Figura 17. Imagen del componente patelar Endo-Model

Actualmente están disponibles los vástagos modulares (con longitudes de 50 a 280 mm), con posibilidad de cementar o no cementar (con superficie lisa o con surcos longitudinales, respectivamente), y que permiten una mejor adaptación de la prótesis a cada paciente (Figura 18). También existen segmentos femorales especiales para cirugía de revisión de implantes de rodilla para recubrimiento de superficie articular (reconstrucción de cóndilos) y para casos tumorales.



Figura 18. Prótesis Endo-Model-M, Link® (Prótesis modular)

Técnica quirúrgica

- Se coloca al paciente en decúbito supino en mesa de quirófano, con torniquete en raíz del miembro inferior a intervenir e isquemia mediante expresión con venda de Esmarch.
- La incisión realizada es longitudinal anterior, en la línea media, con artrotomía parapatelar medial, realizándose una disección por planos, así como extirpación de osteofitos femorales y tibiales, grasa de Hoffa, meniscos y ligamento cruzado anterior (Figura 19).

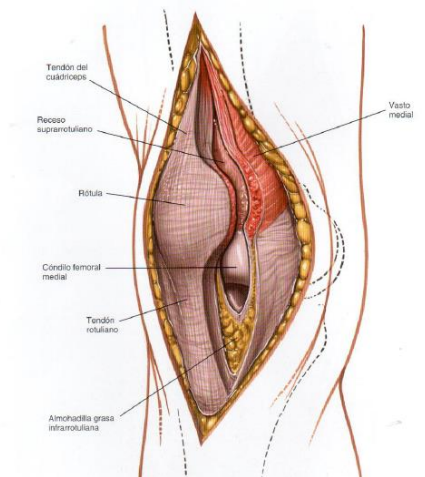


Figura 19. Abordaje pararrotuliano medial

- Tras realizar luxación externa de rótula y con protección del tendón rotuliano, se realizan según la técnica quirúrgica propia de la prótesis la preparación del canal medular y los cortes femorales y se coloca el componente de prueba (Figuras 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26):

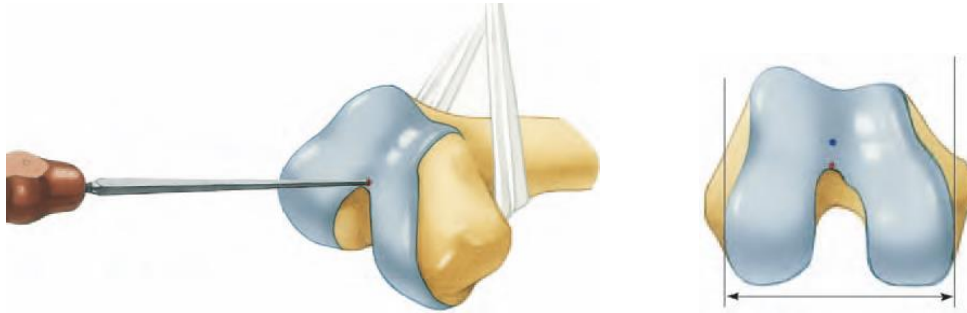


Figura 20. Para iniciar la apertura del canal femoral, se coloca la fresa iniciadora en el punto más bajo del surco troclear en la articulación patelofemoral.

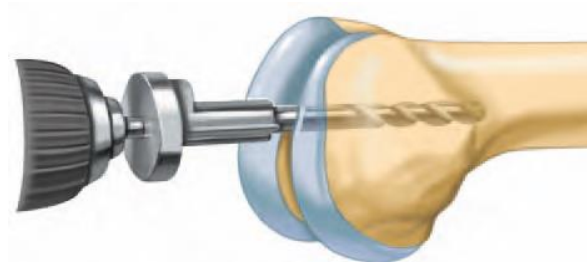


Figura 21. A continuación se abre el canal femoral con una broca de 8mm en el punto previamente marcado.

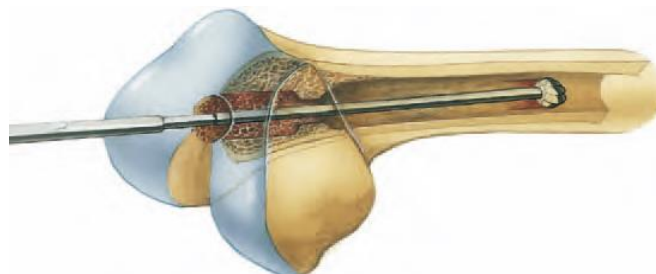


Figura 22. El canal femoral se ensancha cuidadosamente con fresas esféricas de diámetros crecientes.

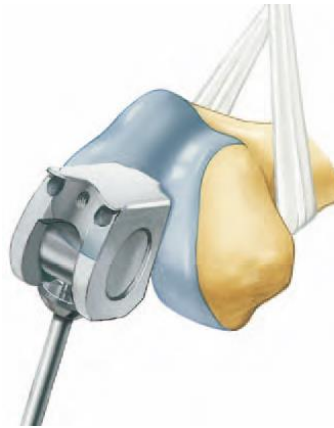


Figura 23. Se coloca la guía de la sierra femoral, avanzándola dentro del canal femoral hasta que el cajetín esté en contacto con los cóndilos.

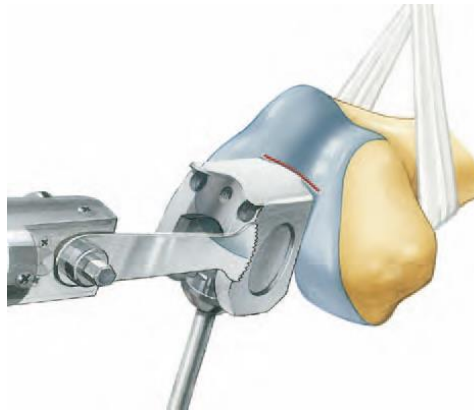


Figura 24. Se realizan las osteotomías femorales anterior y bilateral.

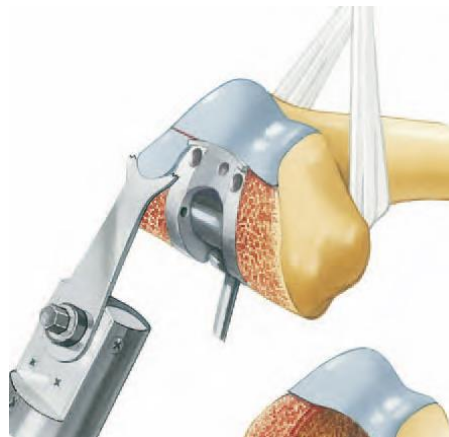


Figura 25: Se avanza el cajetín de la guía de sierra femoral hasta que el contorno del surco anterior de la guía quede congruente con el surco troclear y se adaptan los cóndilos a la superficie curva de la caja de resección con una sierra.



Figura 26. Se coloca el implante de prueba

- Del mismo modo, se perfora el canal medular tibial, se realizan los cortes en la superficie tibial y se talla la cavidad para la quilla. Se colocan los implantes de prueba y se realiza una primera reducción para comprobar la alineación y la correcta posición de los componentes antes de cementar (Figuras 27, 28, 29 y 30).



Figura 27. Se marca el canal tibial con una broca en la unión entre el tercio anterior y medio del diámetro sagital de la superficie tibial, y luego se introduce la barra guía.

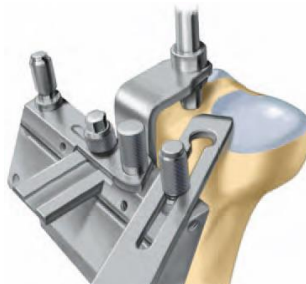


Figura 28. Se conecta la guía de sierra tibial con un calibrador que nos va a indicar el nivel del corte, y se realiza la osteotomía tibial.



Figura 29. A continuación se prepara el canal tibial con fresas y se realiza el tallado de la quilla tibial.



Figura 30. Colocación de implantes de prueba femoral y tibial, insertándose también el platillo tibial de prueba (polietileno). Comprobación de la alineación y correcta posición de los componentes.

- A continuación se procede a la cementación: ésta se realizó en todos los casos mediante técnica de segunda generación, es decir, lavado a presión y aspiración repetida de canales medulares, mezcla manual convencional de polímero y monómero en batea a presión atmosférica, e inyección a presión en canal medular (que no había sido sellado previamente con tapón endomedular). Se coloca el inserto definitivo, se reduce la articulación y se libera la isquemia, realizando hemostasia cuidadosa (Figura 31).

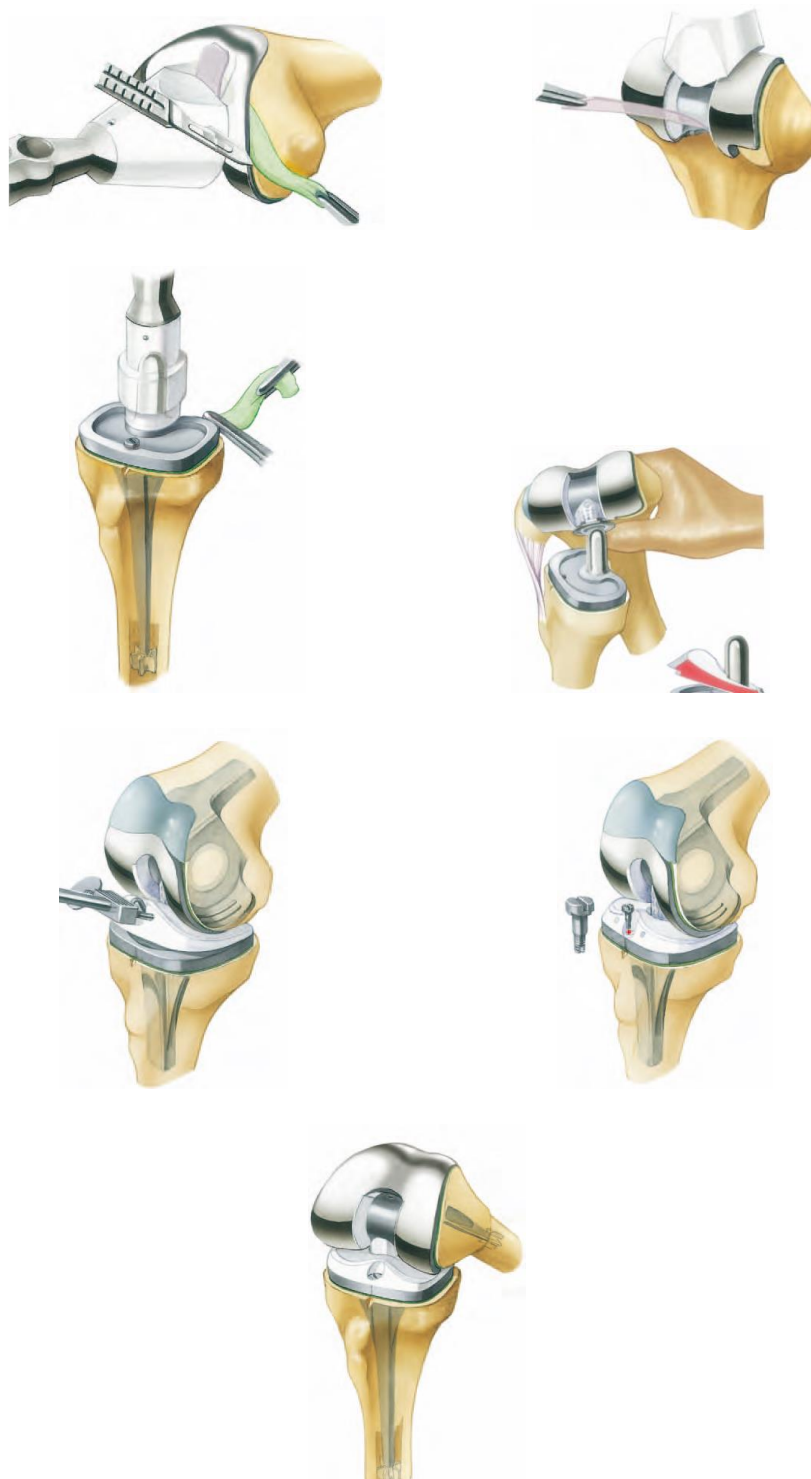


Figura 31. Cementación de los implantes definitivos, introducción del inserto de polietileno, encaje y fijación definitiva del mismo con tornillo de anclaje, y reducción de la articulación.

- El cierre se realiza por planos de forma convencional, sobre drenaje de aspiración fijo a piel, realizándose el cierre de la misma con grapas.

El tamaño de los implantes femoral y tibial se determinó mediante medida intraoperatoria realizando los cortes según la plantilla que más adecuada fuera al tamaño de las superficies articulares femoral y tibial. En ningún caso se implantó componente patelar.

C.7. PROFILAXIS DE COMPLICACIONES

Profilaxis antibiótica

En este caso se administró Cefazolina 1 gramo cada 8 horas (excepto en caso de alergia a betalactámicos, que se empleó Vancomicina 1 gramo cada 12 horas), iniciándose aproximadamente 30 minutos antes de la incisión quirúrgica y manteniéndose durante las posteriores 48 horas.

Profilaxis tromboembólica

En nuestro hospital, la profilaxis tromboembólica se inició 12 horas después de finalizar la cirugía, realizándose con heparina de bajo peso molecular (Enoxaparina 40 miligramos) durante un tiempo de 45 días.

La heparina administrada a todos los paciente fue la Enoxaparina, a dosis de 40 miligramos vía subcutánea cada 24 horas (salvo en pacientes en los que era necesario

emplear dosis anticoagulantes por otras patologías concomitantes, cuya administración fue cada 12 horas).

C.8. PROTOCOLO POSTOPERATORIO

De acuerdo con el protocolo del Servicio, los pacientes fueron evaluados el primer día postoperatorio por el Servicio de Rehabilitación (previa realización de radiografía de control postoperatorio) y se iniciaron ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps.

En el segundo día se permitió la sedestación, se retiraron los drenajes aspirativos y se inició la movilización pasiva con máquina de CPM ("continuous passive motion").

En el tercer día se iniciaron los ejercicios indicados por el médico rehabilitador, y se comenzaron en el gimnasio la bipedestación, las actividades de transferencia y el apoyo parcial con andador y/o bastones largos. En los días sucesivos, se continuó con la deambulación, ejercicios activos y se instruyó en la subida y bajada de escaleras.

C.9. SEGUIMIENTO POSTOPERATORIO

El seguimiento en consultas tras el alta hospitalaria se realizó de forma sistemática al mes, a los tres meses, a los seis meses, al año y posteriormente cada año después de la intervención. Se llevó a cabo un seguimiento medio de 106,68 meses $\pm 40,8$ (rango, 84–168 meses).

En cada revisión se controló clínicamente al paciente y se le realizaron dos radiografías de rodilla (antero-posterior y lateral).

C.10. ESTUDIO CLÍNICO

C.10.1. Características preoperatorias:

Mediante el estudio de las historias clínicas se han analizado las variables demográficas como el sexo y la edad de los pacientes. También se han registrado las posibles alergias medicamentosas y todas las patologías concomitantes que presentaban los pacientes en el momento de la intervención.

A través del análisis del estudio preanestésico hemos podido recoger la valoración clínica del riesgo anestésico mediante la escala anestésica de la Sociedad Americana de Anestesia (ASA).

Además de recoger la lateralidad de la cirugía (derecha / izquierda), se han registrado aquellos pacientes que presentaban una artroplastia en la extremidad inferior contralateral, o una artropatía en otra articulación.

En todos los casos se ha estudiado la deformidad clínica del miembro inferior que presentaban al indicarse la cirugía, distinguiendo deformidad en varo (ángulo tibio-femoral menor de 7°) y deformidad en valgo (ángulo tibio-femoral mayor de 7°), así como el balance articular (grados de movilidad activa de flexión y extensión). Con las pruebas de imagen (radiografía simple /

telerradiografía) también se ha determinado el grado de gonartrosis (según la escala de Ahlbäck).

Se ha realizado un análisis de la etiología por la que se ha realizado las artroplastias.

C.10.2. Características quirúrgicas:

Mediante el estudio de la hoja de quirófano se ha podido determinar quién fue el cirujano principal, la duración de la intervención y de la isquemia medida en minutos. Se ha podido registrar el abordaje quirúrgico realizado, mediante la descripción de la incisión cutánea, la capsulotomía, si se ha realizado liberación medial y/o lateral, liberación retinacular externa y/u osteotomía de la tuberosidad tibial anterior.

Analizando la hoja de registro de Anestesia se ha podido recoger la hemoglobina y el hematocrito preoperatorios, el volumen de sangre transfundida (medida en concentrados de hematíes de 500 cc), el tipo de anestesia recibida y la profilaxis antibiótica preoperatoria.

En cuanto a la técnica quirúrgica femoral y tibial, hemos analizado el tamaño de los componentes, y si ha sido cementado o no. Respecto al polietileno, sólo se dispone de un tamaño. Sobre la técnica quirúrgica rotuliana hemos determinado si se ha llevado a cabo o no, y en caso afirmativo el tamaño del componente.

Además hemos tenido en cuenta el uso de injertos óseos u otros gestos quirúrgicos adicionales, y la aparición de complicaciones intraoperatorias que puedan influir en el resultado final y en la supervivencia de la artroplastia.

C.10.3. Características postoperatorias:

En cuanto a la estancia hospitalaria, se ha recogido: el día de ingreso, la aparición de complicaciones durante el postoperatorio inmediato y el método antitrombótico postoperatorio.

La revisión del informe de alta hospitalaria permite registrar el día del alta hospitalaria, el destino al alta (distinguiendo si el paciente se traslada a su domicilio, a una residencia o a un centro de apoyo), la situación de marcha al alta (valorando si el paciente deambulaba con ayuda de bastones, de andador o no tenía autorizada la marcha), y el tipo de profilaxis tromboembólica al alta.

C.10.4. Evaluación clínica:

Estudiando el seguimiento en consultas hemos recogido la aparición de complicaciones tempranas y la necesidad de reintervenciones tempranas (cirugía con o sin implantes); la aparición de complicaciones tardías como fracturas periprotésicas, la infección de la prótesis, o los problemas femoro-patelares, y la necesidad de reintervenciones tardías; y también se registró la necesidad de realizar el recambio de la prótesis y en qué momento de la evolución clínica.

C.11. ESTUDIO RADIOLÓGICO

El estudio de las radiografías se realizó mediante el análisis de las radiografías de la historia clínica de los pacientes y las radiografías de la situación actual del implante. Se han realizado mediciones radiológicas consideradas como estándar por la Sociedad Americana de Rodilla:

- Ángulo α : en la Rx antero-posterior, para determinar la posición del componente femoral en varo o valgo. Se ha medido desde el lado interno de la tangente a los cóndilos femorales hasta el eje de la diáfisis femoral.
- Ángulo β : en la Rx antero-posterior, para determinar la posición del componente tibial en varo o valgo. Se ha medido desde el lado interno de la línea de interfase hueso-platillo tibial al eje de la tibia.
- Ángulo Ω (ángulo femorotibial): en la Rx antero-posterior, es el existente entre el eje de la tibia y el del fémur; se considera positivo si la desviación es en valgo y negativo en varo. (Figura 32)

AP

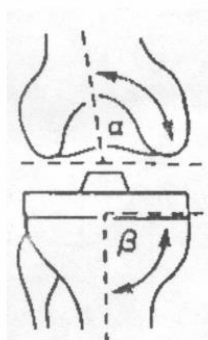


Figura 32. Posición de los componentes femoral y tibial. Posición en varo-valgo en la radiografía anteroposterior.

- Ángulo γ : en la Rx lateral, para determinar el grado de flexión del componente femoral. Es el ángulo sagital femoral entre la perpendicular a la interfase metal-hueso del componente femoral y el eje de la diáfisis del fémur. Será positivo si está en flexión el segmento protésico respecto al eje femoral, y negativo en extensión.
- Ángulo δ : en la Rx lateral, para determinar el grado de flexión del componente tibial. El ángulo sagital tibial es el ángulo formado por la línea entre el platillo tibial y el hueso y el eje de la tibia, medido desde posterior (Figura 33).

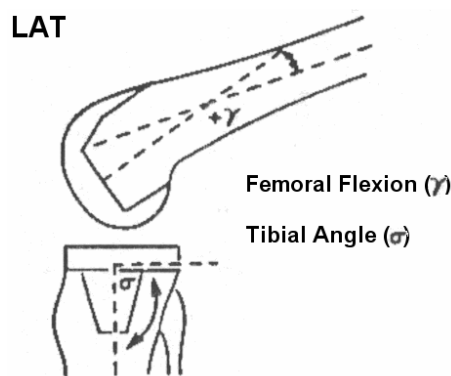


Figura 33. Posición de los componentes femoral y tibial. Posición de flexión en la radiografía lateral.

Asimismo se han valorado las líneas radiotransparentes que han aparecido a lo largo de la evolución del implante, y los hallazgos de osteolisis en cada una de las zonas descritas. Para ello se han comparado las radiografías antiguas y las actuales en busca de cambios.

El sistema de evaluación y puntuación de las líneas radiotransparentes en la artroplastia de rodilla presentado en 1989 por la American Knee Society (Ewald, 1989)

y modificado en 1994 se ha perfilado como el de mayor fiabilidad y reproducibilidad, dados sus bajos índices de variabilidad inter e intraobservador. Así, es posible cuantificar las líneas radiotransparentes mediante este sistema, según el cual la interfaz alrededor de los componentes femoral y tibial es analizada en diez zonas en las radiografías antero-posterior y lateral. Se expresan en anchura por longitud (en milímetros).

La interfaz implante-tibia se ha valorado en la radiografía anteroposterior (7 zonas) y en la lateral (3 zonas) (Figura 34):

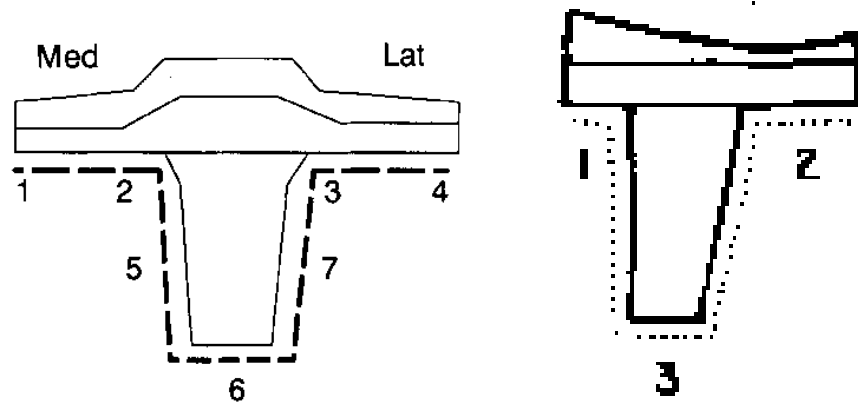


Figura 34. Líneas radiotransparentes del componente tibial.

La interfaz femoral se estudia en la proyección lateral. A la hora de analizarla, se distinguen 7 zonas de posibles radiolucencias (Figura 35)

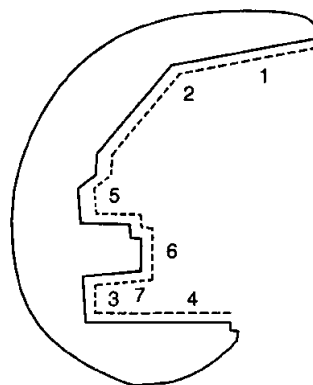


Figura 35. Líneas radiotransparentes del componente femoral.

Además de estas mediciones, hemos valorado si las líneas radiotransparentes eran de espesor <1mm, mayor a 2mm o de espesor comprendido entre ambos. También se ha tenido en cuenta si dichas líneas aparecían en la totalidad de la zona en la que se localizaban, o si por el contrario se trataba de líneas incompletas.

C.12. ESTUDIO FUNCIONAL

Para evaluar la situación funcional de los pacientes obtuvimos a través de las historias clínicas los números de teléfono de cada uno de ellos, y realizamos una encuesta telefónica para averiguar cuál era su situación funcional en la actualidad.

Los parámetros a evaluar fueron obtenidos de la escala KSS (Knee Society Score), y sólo escogimos aquellos que resultaban sencillos de contestar telefónicamente (dolor, capacidad de caminar, capacidad de utilizar escaleras, necesidad de ayuda externa), ya que se trataba en muchos casos de pacientes muy mayores con dificultad para desplazarse al hospital, no pudiendo así completar toda la evaluación funcional mediante dicha escala.

C.13. VARIABLES A ESTUDIO Y SUS CATEGORÍAS

a) Datos epidemiológicos:

- Edad: en años.
- Sexo: hombre/mujer.
- Lado de la implantación: derecho/izquierdo.

b) Valoración preoperatoria:

b. 1.) Clínica:

- Portador de otra prótesis: sí/no.

- Presenta artropatía en otra articulación: sí/no.
- Diagnóstico preoperatorio:
 1. Gonartrosis primaria (degenerativa)
 2. Artrosis post-traumática
 3. Otros
- Balance articular: grados de movilidad activa (flexión y extensión)
- b. 2.) Radiografías en carga:*
- Eje radiológico: grados de varo o valgo
- RX: grado de gonartrosis (Ahlbäck):

c) Intervención

c.1.) Incidencias:

c.1.1.) Gestos quirúrgicos adicionales

c.1.2.) Complicaciones intraoperatorias que puedan influir en el resultado final de la artroplastia

c.2.) Implante femoral:

- Tamaño: (pequeño, mediano o grande)
- Cementado: sí/no

c.3.) Implante tibial:

- Tamaño: (pequeño, mediano o grande)
- Cementado: sí/no

c.4.) Grosor del polietileno: (pequeño, mediano o grande)

c.5.) Sustitución de la rótula: sí/no; tamaño (pequeña, mediana o grande)

d) Evaluación postoperatoria:

d.1.) Radiología postoperatoria inmediata: posición de los componentes según la guía proporcionada por la Knee Society en 1989:

- Ángulo α

- Ángulo β
- Ángulo Ω
- Ángulo γ
- Ángulo δ

d.2.) Complicaciones postoperatorias intrahospitalarias

d.3.) Estancia postoperatoria

e) Seguimiento:

e.1.) Tiempo de seguimiento: 1, 3, 6, 12, 24, 36, 48, 60 meses

e.2.) Estudio clínico

e.3.) Estudio radiológico:

- Ángulos α , β , Ω , γ , δ (Fig. 6)
- Líneas radiotransparentes implante-hueso
- Hallazgos de osteolisis en cada una de las zonas descritas.
- Desgaste del polietileno

e.4) Estudio funcional: Parámetros obtenidos de la escala KSS (Knee Society Score):

- Dolor:
 - Nunca
 - Leve / Ocasional
 - Leve (escaleras)
 - Leve (Caminando)
 - Moderado / Ocasional
 - Moderado / Continuo
 - Grave
- Capacidad de caminar
 - Ilimitada
 - Camina más de 10 manzanas
 - Camina 5-10 manzanas

- Camina menos de 5 manzanas
- Domicilio
- No puede caminar
- Capacidad de utilizar escaleras:
 - Sube y baja normal
 - Sube normal y baja agarrado a la barandilla
 - Sube y baja agarrado a la barandilla
 - Sube agarrado a la barandilla y no puede bajar
 - No puede
- Necesidad de ayuda externa:
 - No
 - Un bastón
 - Dos bastones ingleses
 - Andador

C.14. RECOGIDA DE DATOS Y ESTADÍSTICA

Entre Octubre de 2012 y Agosto de 2013 se revisan las historias clínicas de los 44 pacientes incluidos en nuestro estudio, registrando tanto las características preoperatorias y operatorias como las postoperatorias, y analizando la aparición las complicaciones precoces y tardías relacionadas con la artroplastia total primaria de rodilla de tipo rotacional tales como infección, problemas femoro-patelares, aflojamiento mecánico o fractura periprotésica.

Así mismo, se determinó la presencia o ausencia de líneas radiotransparentes en las últimas radiografías simples disponibles en las historias clínicas de cada paciente, y

en caso de que éstas estuvieran presentes se evaluaron radiografías previas para determinar el momento de su aparición.

Para calcular la supervivencia clínica utilizamos el tiempo transcurrido desde la realización de la artroplastia primaria y el momento en que fue necesario realizar una revisión de la misma o el recambio de la prótesis, y aplicando una curva de Kaplan-Meier.

En nuestro estudio hemos realizado el análisis de supervivencia con curvas de Kaplan-Meier. La característica definitiva del análisis con este método es que la proporción acumulada que sobrevive se calcula para el tiempo de supervivencia individual de cada paciente y no se agrupan los tiempos de supervivencia en intervalos. Por esta razón es especialmente útil para estudios que utilizan un número pequeño de pacientes, como es este caso.

Respecto a la supervivencia radiológica, utilizamos el tiempo transcurrido desde la realización de la artroplastia primaria y el momento en que fue necesario realizar el recambio de la prótesis debido al aflojamiento aséptico de la misma.

D. RESULTADOS

D.1. EVALUACIÓN CLÍNICA

D.1.1. Ausencia de complicaciones:

De las 45 rodillas a estudio, 39 (86,7%) no presentaron ningún problema clínico a lo largo de todo el periodo de estudio.

En cuanto a las complicaciones sucedidas durante el periodo de estudio, se obtuvieron (Tabla 2):

D.1.2. Complicaciones tempranas:

En 3 casos del total de 45 (6,7%) se detectó una infección de la herida quirúrgica, que evolucionó de forma satisfactoria gracias al desbridamiento de la misma y tratamiento antibiótico, inicialmente intravenoso y posteriormente oral, prolongado y combinado.

D.1.3. Complicaciones tardías:

- a) De las 45 artroplastias evaluadas, en una de ellas (2,2%) se produjo una infección tardía de la prótesis (2 años después de la artroplastia), que no respondió adecuadamente al tratamiento antibiótico y desbridamiento de partes blandas. Finalmente fue necesario el recambio de la prótesis en

dos tiempos (primer tiempo 3 años tras la implantación inicial de prótesis, y segundo tiempo pasados 2 años del primero).

- b) En cuanto a los problemas femoro-patelares, un paciente (2,2%) presentó luxación recidivante de la rótula, que fue tratada mediante osteotomía de Fulkerson pasados 2 años de la implantación de la prótesis, con buena evolución posterior y sin presentar nuevos episodios de luxación.
- c) Un paciente sufrió una fractura periprotésica tras una caída casual a los 12 años de la artroplastia primaria de rodilla, realizándose osteosíntesis con una placa más cerclajes. Otro paciente presentó una fractura periprotésica 7 años después de la cirugía, que fue tratada mediante osteosíntesis con placa y cerclajes. En el postoperatorio inmediato se detectó infección de la herida quirúrgica, que no evolucionó de manera satisfactoria a pesar de tratamiento antibiótico y desbridamiento quirúrgico. Finalmente fue necesario la amputación de dicha extremidad. Llama la atención que éste paciente ya había presentado una infección temprana de la herida quirúrgica en el postoperatorio inmediato tras la artroplastia de rodilla.

En ningún caso de los 45 totales se produjo un aflojamiento mecánico de la prótesis. Tampoco hubo casos de fracturas intraoperatorias tibial o femoral, rotura del aparato extensor, trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, hematoma que requiriese drenaje quirúrgico, de luxación de la prótesis, ni de rotura de los vástagos o del polietileno.

D.2. SUPERVIVENCIA CLÍNICA

Con los resultados obtenidos se determinó la supervivencia clínica de la artroplastia total primaria de rodilla de tipo rotacional, siendo ésta de 164,6 meses (rango, 158-171) hasta la necesidad de realizar el recambio.

Es decir, tras 14 años de la implantación de la prótesis, en el 97,5% de los pacientes no había sido necesario recambiar la prótesis (Figura 35) (Tablas 3 y 4).

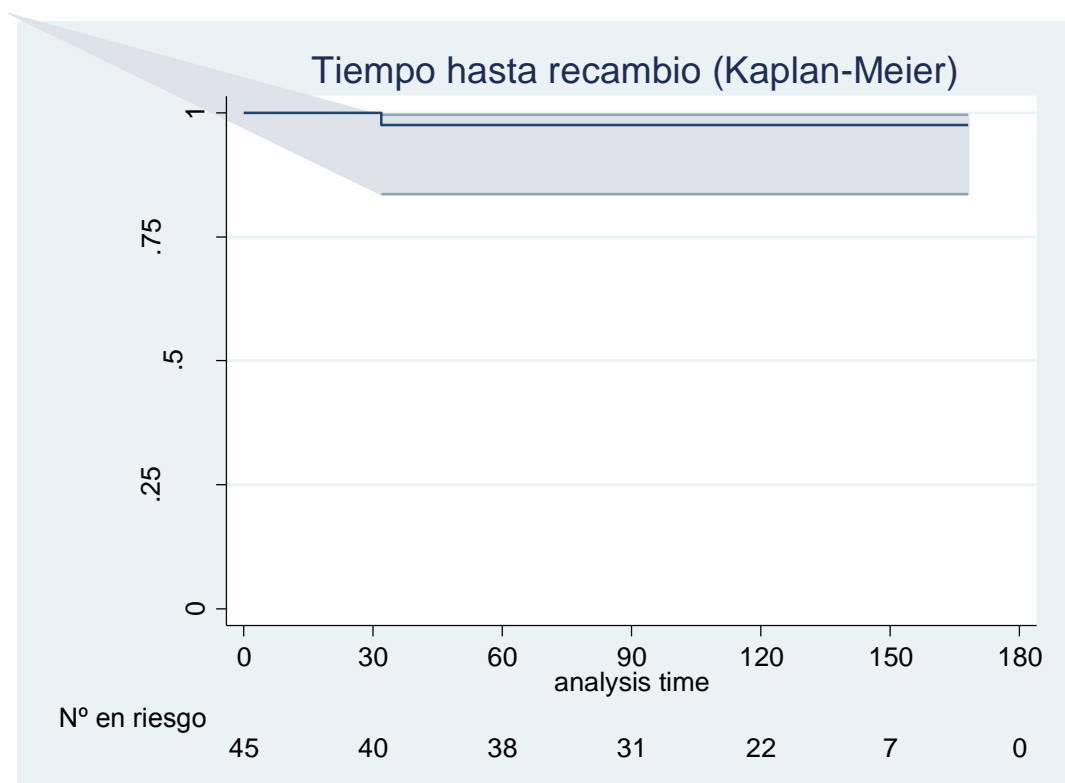


Figura 35. Supervivencia clínica de la artroplastia total primaria de rodilla de tipo rotacional hasta la necesidad de realizar el recambio.

Por último, teniendo en cuenta la necesidad o no de llevar a cabo una revisión quirúrgica de la prótesis sin tener que realizar necesariamente el recambio

(desbridamiento, osteotomía de la tuberosidad tibial anterior,...) se obtendría una supervivencia del 75,4% tras 150 meses (Figura 36) (Tablas 5 y 6):

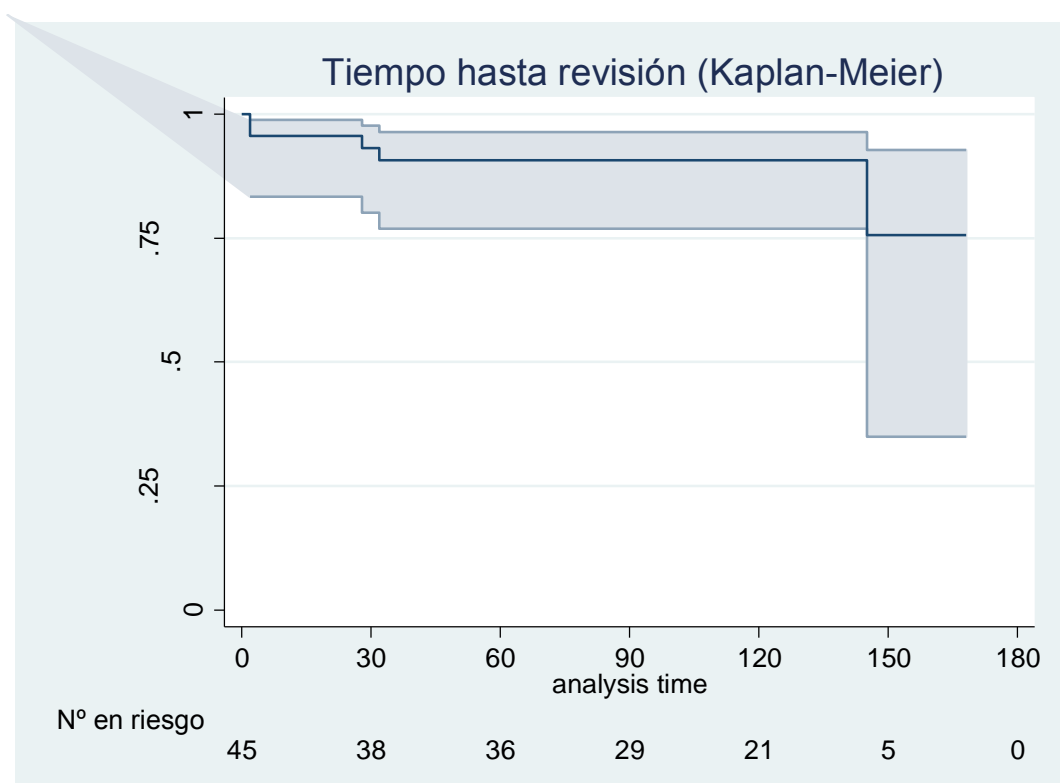


Figura 36. Supervivencia clínica de la artroplastia total primaria de rodilla de tipo rotacional hasta la necesidad revisión de la prótesis (sin recambio)

D.3. EVALUACIÓN RADIOLÓGICA

Respecto a los resultados radiológicos, se valoró la presencia o ausencia de líneas radiotransparentes alrededor del implante tibial y femoral, así como la presencia o ausencia de osteolisis, según el sistema de evaluación y puntuación de las líneas radiotransparentes en la artroplastia de rodilla presentado en 1989 por la American Knee Society. La interfaz implante-tibia se ha valorado en la radiografía anteroposterior y en la lateral, y la interfaz femoral se estudió en la proyección lateral.

Fue relativamente frecuente encontrar líneas radiotransparentes en los implantes, pero en ningún caso se encontraron signos sugestivos de aflojamiento protésico.

En las radiografías anteroposteriores de tibia (Figura 35), la zona en la que se encontraron líneas radiotransparentes con mayor frecuencia fue la zona 4, en la cual sólo hubo un caso de espesor $>2\text{mm}$, siendo el resto $<1\text{mm}$ (6 casos incompletas y 5 completas). 7 casos presentaron líneas en la zona 1, siendo todas ellas $<1\text{mm}$ (3 incompletas, 4 completas). También se encontraron líneas radiotransparentes en la zona 5 incompletas y $<1\text{mm}$ en dos casos, y en otros tres en la zona 7, dos $>1\text{mm}$ y otra $>2\text{mm}$, ambas incompletas. Hubo un caso en el que se objetivó una línea radiotransparente $>1\text{mm}$ y $<2\text{mm}$ completa en la zona 2. En 14 pacientes no se observaron líneas radiotransparentes en las radiografías AP de tibia (Tabla 3).

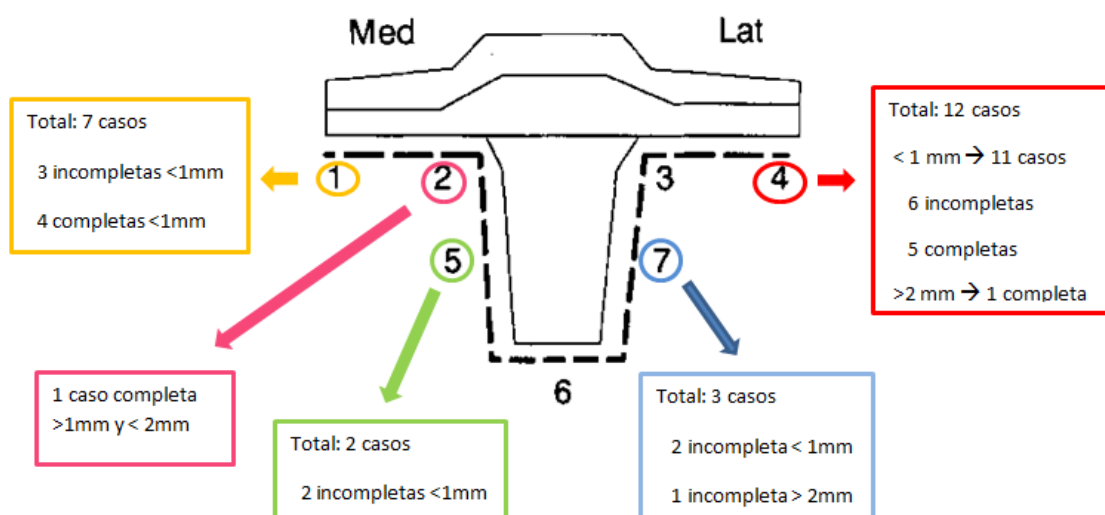


Figura 35. Líneas radiotransparentes en radiografías anteroposteriores de tibia

Respecto a las radiografías laterales de tibia (Figura 36), en 14 casos se detectaron líneas radiotransparentes en la zona 1, todas ellas $<1\text{mm}$ (11 incompletas, 3 completas). En otros 11 pacientes se observaron líneas en la zona 3, 10 de ellas $<1\text{mm}$ y otra $>1\text{mm}$

y <2mm, todas incompletas. La zona 2 fue en la que se detectó mayor presencia de líneas radiotransparentes, 14 casos <1mm (7 incompletas, 7 completas) y un caso >1mm y <2mm completa. En 6 pacientes no se detectaron líneas (Tabla 4).

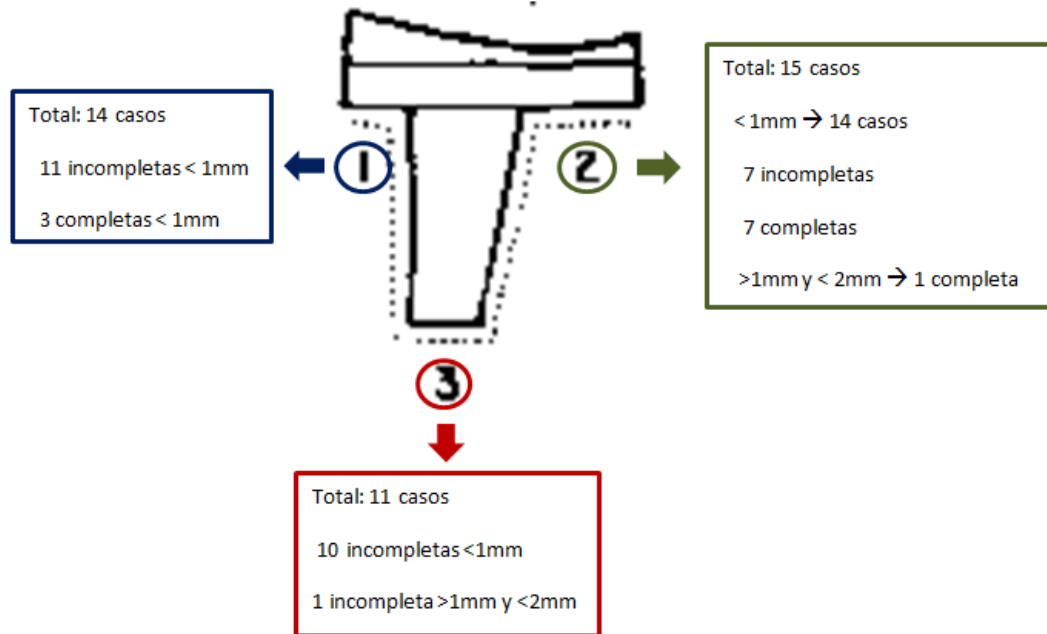


Figura 36. Líneas radiotransparentes en radiografías laterales de tibia

En cuanto a la interfaz implante-hueso en el componente femoral en la proyección lateral (Figura 37), la zona 5 fue la que presentó mayor frecuencia de líneas radiolucientes, siendo todas ellas incompletas (6 casos <1mm, 2 casos >1mm y <2mm). Encontramos 4 casos de líneas <1mm en la zona 3 (1 incompleta, 3 completas); y otros 5 casos en la zona 7, todas ellas incompletas (3 casos <1mm, 1 caso >1mm y <2mm, 1 caso >2mm). Por último, hubo otros 4 pacientes en los que se detectaron líneas radiotransparentes en la zona 6, habiendo 3 casos <1mm (2 incompletas, 1 completa), y un caso >1mm y <2mm incompleta. En el componente femoral 14 pacientes no presentaron ningún tipo de línea radioluciente en las radiografías (Tabla 5).

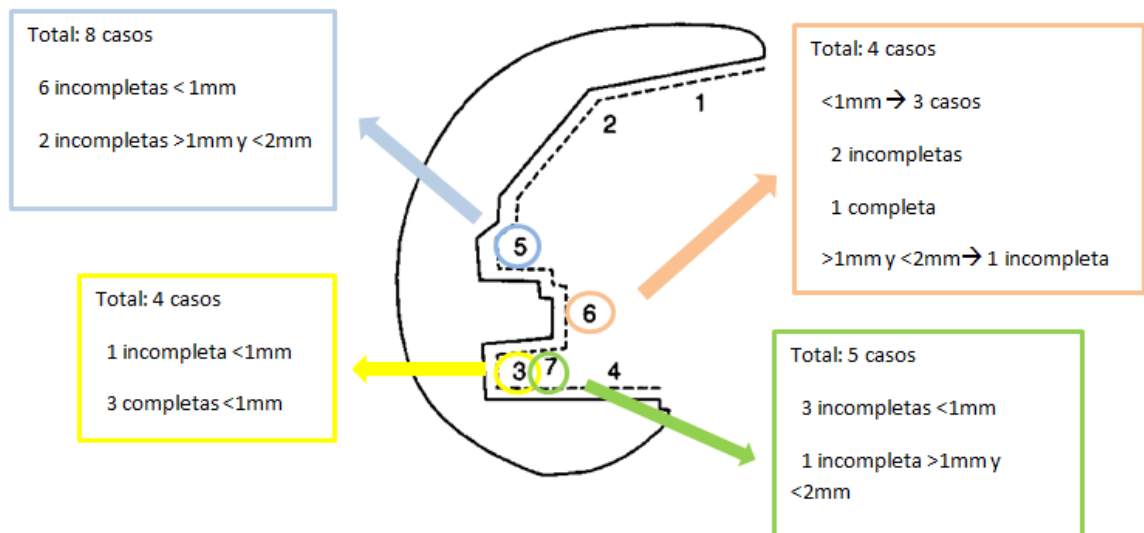


Figura 37. Líneas radiotransparentes en radiografías laterales de fémur

Finalmente, en 12 de las 45 rodillas a estudio no se encontraron líneas radiotransparentes en ninguno de los componentes de la prótesis.

D.4. EVALUACIÓN FUNCIONAL

Como ya se mencionó anteriormente, no pudimos obtener información de la situación actual de todos los pacientes a estudio debido a que muchos de ellos ya han fallecido (12 pacientes) y otros se encuentran en centros de cuidados para personas mayores por estar incapacitados física y/o mentalmente (8 pacientes). Además, 9 pacientes habían cambiado su ciudad de residencia y no fue posible localizarlos con los datos personales de que disponíamos. Finalmente pudimos contactar con 16 de los 45 casos a estudio.

En cuanto a la presencia o no de dolor y su intensidad, 8 pacientes no tienen dolor nunca, 5 dolor leve de manera ocasional, 1 dolor leve mientras camina, y 2 dolor moderado continuo.

4 pacientes son capaces de caminar de manera ilimitada, otro paciente camina más de 10 manzanas, 5 caminan entre 5 y 10 manzanas, 4 pacientes caminan menos de 5 manzanas, y 3 sólo deambulan por su domicilio.

Respecto a la capacidad de utilizar escaleras, 12 pacientes suben y bajan las escaleras agarrados a la barandilla, 2 suben y bajan normal, y 2 no pueden subir ni bajar escaleras.

Por último, 6 pacientes no necesitan ninguna ayuda externa para deambular, 9 caminan con ayuda de un bastón, y un paciente necesita la ayuda de un andador para caminar.

E. DISCUSIÓN

La prótesis de rodilla de tipo rotacional es una opción a la hora de realizar una artroplastia de rodilla. Por las características propias de estos implantes, en la mayoría de las ocasiones se indica en los casos de cirugía de revisión o en neoplasias con grandes defectos óseos. Sin embargo, en los últimos años se está utilizando cada vez más como implante primario para el tratamiento de gonartrosis avanzadas, con grandes deformidades y/o inestabilidad ligamentosa.

Debido a que se trata de un tipo de prótesis que no se emplea con mucha frecuencia y a que en la mayoría de los casos se hace en cirugías de revisión, en la literatura actual todavía no se encuentran muchos estudios que evalúen la supervivencia de las prótesis de rodilla de tipo rotacional como tratamiento primario de la artrosis de rodilla, y los resultados obtenidos en algunos estudios publicados son poco favorables.

Con este estudio pretendemos determinar la supervivencia clínica de las prótesis de rodilla de tipo rotacional como opción de artroplastia primaria, así como conocer las principales complicaciones asociadas a ella.

La mayor limitación de nuestro estudio es la pérdida de seguimiento de un elevado número de casos; éste es un problema frecuente en muchos de los trabajos publicados en la literatura. Parte de estas pérdidas se debieron al fallecimiento de los pacientes (siendo estos pacientes incluidos en el estudio de supervivencia). Otras pérdidas se han debido a la presencia patologías incapacitantes para el paciente, ajenas a la artroplastia de rodilla, que no nos han permitido realizar una correcta evaluación

funcional. Además de estas pérdidas hay pacientes descartados por no tener el seguimiento clínico y radiológico completo, pudiendo ser considerados en el peor escenario posible como fracasos, pues es probable que se trate de pacientes que por presentar un mal resultado de su artroplastia hayan decidido continuar el seguimiento en otro centro hospitalario. Otra opción también posible y más optimista sería que se tratase de pacientes que dada su buena evolución y encontrarse asintomáticos decidieran no seguir siendo revisados (Efe 2012).

La segunda limitación que encontramos en nuestro trabajo es el escaso número de pacientes a estudio (n=45). Muchos autores contraindican la utilización de una prótesis de rodilla de tipo rotacional como implante primario debido a la elevada tasa de complicaciones que presentan, su corta supervivencia y las dificultades que conlleva el recambio de estos implantes en caso de que fracasen. Por todo ello, no es frecuente la indicación de una prótesis de rodilla rotacional como implante primario. La mayor parte de las series publicadas en la literatura presentan un número de casos a estudio inferior al de nuestro estudio: 15 Kinematic Rotating Hinge (Rand 1987), 21 Link Endo-Model (Efe 2012). Dos estudios incluyen un número de pacientes similar al de nuestro trabajo: 50 casos (Yang 2012), 52 casos (Guenoun 2009). El único estudio publicado que incluye un elevado número de casos (964) es el realizado por Baker et al (Baker 2014), sin embargo estos datos fueron obtenidos del National Joint Registry and Department of Health (Reino Unido) y no de un hospital individual.

La tercera limitación que presentamos es el corto periodo de seguimiento que se ha realizado en algunos casos (84 meses). Pero este defecto se compensa parcialmente con el tiempo de seguimiento de las prótesis más antiguas, que en algunos casos superan

los 14 años, y obteniendo así un seguimiento medio de 107 meses. Tan sólo 3 trabajos presentan un periodo de seguimiento superior al de nuestro trabajo: Yang et al (Yang 2012) en su trabajo presenta un tiempo medio de 180 meses, el publicado por Bistolfi et al obtiene un seguimiento medio de 174 meses (Bistolfi 2013), y por último en el estudio publicado por Petrou et al encontramos un tiempo medio de 132 meses (Petrou 2004). El resto de trabajos presentan un seguimiento medio inferior al nuestro: 50 meses (Rand 1987), 60 meses (Baker 2012), 56 meses (Efe 2012), 36 meses (Guenoun 2009).

Otras limitaciones importantes que encontramos en este trabajo son que se trata de un estudio retrospectivo y no controlado, y que la selección de los pacientes del estudio no se realizó de forma sistemática. Además, no se ha podido llevar a cabo una evaluación funcional actual y completa de los pacientes incluidos en el estudio ya que, debido a la avanzada edad de los mismos, muchos habían fallecido (12 pacientes), otros (8 pacientes) residían en Centros para personas mayores asistidas por incapacidad física y/o mental, 9 pacientes habían cambiado su ciudad de residencia, y el resto pacientes presentaban dificultad para poder trasladarse al hospital y ser evaluados correctamente empleando la escala KSS.

Respecto a la tasa de infecciones que hemos detectado en nuestro trabajo, se trata de un porcentaje elevado (4/45, 8.9%) si lo comparamos con el de implantes menos constreñidos. Sin embargo, si lo comparamos con otros estudios publicados hemos obtenido una tasa de infecciones menor a la éstos presentan: 4/15 (26%) en las series de la Clínica Mayo (Rand 1987), 7/50 (14%) en las series de Yang (Yang 2012). La necesidad de recambio de la prótesis por infección en nuestros pacientes no ha sido muy elevada (1/45, 2.2%), pero claramente peor que la obtenida en el trabajo publicado por

Baker (Baker 2012) (8/964, 0.8%). Otros estudios, por el contrario, presentan tasas de recambio a causa de infección superiores a la nuestra: 2/15 (13.3%) (Rand 1987), 4/50 (8%) (Yang 2012), 1/21 (4.8%) (Efe 2012).

El aparato extensor es una causa frecuente de problemas en este tipo de rodillas que, teóricamente, se compensa con el mecanismo rotacional del implante. Una de nuestras prótesis de rodilla sufrió luxaciones recidivantes de la rótula (1/45, 2.2%). Rand describió 2 pacientes con problemas femoro-patelares y 1 rotura del tendón rotuliano en su serie de 15 pacientes (3/15, 20%) (Rand 1987).

En cuanto a la presencia de fracturas periprotésicas, Baker et al (Baker 2014) describieron 4 pacientes (4/964, 0.4%) que precisaron el recambio de la prótesis debido a dicha complicación. En el trabajo publicado por Efe (Efe 2012) se observó un caso de fractura periprotésica de un total de 21 prótesis (1/21, 4.8%). En nuestro estudio, ningún paciente necesitó el recambio de la prótesis debido a una fractura periprotésica, aunque 2 pacientes (2/45, 4.4%) sí precisaron una cirugía para la osteosíntesis de dicha fractura. Además, uno de estos dos casos se complicó con una infección de la herida quirúrgica que no evolucionó de forma satisfactoria con el tratamiento antibiotico y el desbridamiento quirúrgico, por lo que finalmente fue necesario realizar la amputación del miembro afectado.

En nuestro trabajo no obtuvimos ningún caso de luxación de la prótesis, aunque no es una complicación rara tal y como describen Efe et al en su publicación, que observaron 1 caso (1/21, 4.8%) de luxación (Efe 2012).

La rotura de los implantes es una complicación relativamente frecuente en las prótesis rotacionales debido a que soportan unas fuerzas de estrés muy elevadas. Sin embargo, no hemos detectado ningún caso de rotura de la prótesis, a diferencia de Rand et al que describen 3 casos (20%) que necesitaron cirugía de revisión debido a la rotura mecánica de los implantes.

En cuanto a la presencia de líneas radiolucientes en las radiografías anteroposterior y lateral de rodilla, hemos observado gran cantidad de líneas radiolucientes en muchos de nuestros pacientes, pero en ningún caso se ha encontrado signos sugestivos de aflojamiento protésico (tablas 4, 5 y 6). La frecuencia de líneas radiolucientes podría explicarse por la técnica de cementación empleada (segunda generación, sin mezcla en vacío y sin tapón medular). Yang et al observaron líneas radiolucientes en 5 de sus pacientes (10%), todas ellas <1mm (Yang 2012). Rand describió la presencia de líneas radiolucientes en 5 pacientes (5/15) dos de los cuales fueron sintomáticos (Rand 1987).

Por último, respecto a las tasas de aflojamiento aséptico de los implantes, el trabajo del UK National Registry (Baker 2014) obtuvo unos resultados muy buenos: 3 casos de un total de 964 pacientes (0.3%); sin embargo, el tiempo medio de seguimiento fue sólo de 84 meses. En nuestro estudio no hemos observado ningún caso de aflojamiento aséptico de la prótesis después de un seguimiento medio de 107 meses.

Teniendo en cuenta los resultados que encontramos en la literatura actual, en nuestro estudio obtenemos resultados favorables en lo que a tasa de complicaciones y supervivencia respecta a la hora de realizar una artroplastia primaria de rodilla de tipo

rotacional en pacientes con gonartrosis avanzadas y grandes deformidades de la rodilla (Tabla 9).

F. TABLAS

Tabla 1. Escala de Oxford de valoración clínica de rodilla.

Oxford Knee Score

During the past 4 weeks.....

1. How would you describe the pain you usually have in your knee?	7. Could you kneel down and get up again afterwards?
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Yes, easily
<input type="radio"/> Very mild	<input type="radio"/> With little difficulty
<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> With moderate difficulty
<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> With extreme difficulty
<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> No, impossible
2. Have you had any trouble washing and drying yourself (all over) because of your knee?	8. Are you troubled by pain in your knee at night in bed?
<input type="radio"/> No trouble at all	<input type="radio"/> Not at all
<input type="radio"/> Very little trouble	<input type="radio"/> Only one or two nights
<input type="radio"/> Moderate trouble	<input type="radio"/> Some nights
<input type="radio"/> Extreme difficulty	<input type="radio"/> Most nights
<input type="radio"/> Impossible to do	<input type="radio"/> Every night
3. Have you had any trouble getting in and out of the car or using public transport because of your knee? (With or without a stick)	9. How much has pain from your knee interfered with your usual work? (including housework)
<input type="radio"/> No trouble at all	<input type="radio"/> Not at all
<input type="radio"/> Very little trouble	<input type="radio"/> A little bit
<input type="radio"/> Moderate trouble	<input type="radio"/> Moderately
<input type="radio"/> Extreme difficulty	<input type="radio"/> Greatly
<input type="radio"/> Impossible to do	<input type="radio"/> Totally
4. For how long are you able to walk before the pain in your knee becomes severe? (With or without a stick)	10. Have you felt that your knee might suddenly 'give away' or let you down?
<input type="radio"/> No pain > 60 min	<input type="radio"/> Rarely / Never
<input type="radio"/> 16 - 60 minutes	<input type="radio"/> Sometimes or just at first
<input type="radio"/> 5 - 15 minutes	<input type="radio"/> Often, not at first

<input type="radio"/> Around the house only	<input type="radio"/> Most of the time
<input type="radio"/> Not at all - severe on walking	<input type="radio"/> All the time

5. After a meal (sat at a table), how painful has it been for you to stand up from a chair because of your knee?	11. Could you do household shopping on your own?
<input type="radio"/> Not at all painful	<input type="radio"/> Yes, easily
<input type="radio"/> Slightly painful	<input type="radio"/> With little difficulty
<input type="radio"/> Moderately pain	<input type="radio"/> With moderate difficulty
<input type="radio"/> Very painful	<input type="radio"/> With extreme difficulty
<input type="radio"/> Unbearable	<input type="radio"/> No, impossible

6. Have you been limping when walking, because of your knee?	12. Could you walk down a flight of stairs?
<input type="radio"/> Rarely / never	<input type="radio"/> Yes, easily
<input type="radio"/> Sometimes or just at first	<input type="radio"/> With little difficulty
<input type="radio"/> Often, not just at first	<input type="radio"/> With moderate difficulty
<input type="radio"/> Most of the time	<input type="radio"/> With extreme difficulty
<input type="radio"/> All of the time	<input type="radio"/> No, impossible

Grading for the Oxford Knee Score

Score 0 to 19	May indicate severe knee arthritis. It is highly likely that you may well require some form of surgical intervention, contact your family physician for a consult with an Orthopaedic Surgeon.
Score 20 to 29	May indicate moderate to severe knee arthritis. See your family physician for an assessment and x-ray. Consider a consult with an Orthopaedic Surgeon.
Score 30 to 39	May indicate mild to moderate knee arthritis. Consider seeing your family physician for an assessment and possible x-ray. You may benefit from non-surgical treatment, such as exercise, weight loss, and /or anti-inflammatory medication
Score 40 to 48	May indicate satisfactory joint function. May not require any formal treatment.

Tabla 2. Escala KOOS de valoración clínica de la rodilla

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

Symptoms - These questions should be answered thinking of your knee symptoms during the **last week**.

S1. Do you have swelling in your knee?					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Rarely	<input type="radio"/> Sometimes	<input type="radio"/> Often	<input type="radio"/> Always	

S2. Do you feel grinding, hear clicking or any other type of noise when your knee moves?					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Rarely	<input type="radio"/> Sometimes	<input type="radio"/> Often	<input type="radio"/> Always	

S3. Does your knee catch or hang up when moving?					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Rarely	<input type="radio"/> Sometimes	<input type="radio"/> Often	<input type="radio"/> Always	

S4. Can you straighten your knee fully?					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Rarely	<input type="radio"/> Sometimes	<input type="radio"/> Often	<input type="radio"/> Always	

S5. Can you bend your knee fully?					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Rarely	<input type="radio"/> Sometimes	<input type="radio"/> Often	<input type="radio"/> Always	

Stiffness - The following questions concern the amount of joint stiffness you have experienced during the **last week** in your knee. Stiffness is a sensation of restriction or slowness in the ease with which you move your knee joint.

S6. How severe is your knee joint stiffness after first wakening in the morning?					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

S7. How severe is your knee stiffness after sitting, lying or resting later in the day ?					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

Pain

P1. How often do you experience knee pain?					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Monthly	<input type="radio"/> Weekly	<input type="radio"/> Daily	<input type="radio"/> Always	

What amount of knee pain have you experienced the **last week** during the following activities?

P2. Twisting/pivoting on your knee					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

P3. Straightening knee fully					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

P4. Bending knee fully					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

P5. Walking on flat surface					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

P6. Going up or down stairs					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

P7. At night while in bed					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

P8. Sitting or lying					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

P9. Standing upright					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

Function, daily living - The following questions concern your physical function. By this we mean your ability to move around and to look after yourself. For each of the following activities please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your knee.

A1. Descending stairs					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A2. Ascending stairs					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

For each of the following activities please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your knee.

A3. Rising from sitting					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A4. Standing					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A5. Bending to floor/pick up an object					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A6. Walking on flat surface					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A7. Getting in/out of car					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A8. Going shopping					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A9. Putting on socks/stockings					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A10. Rising from bed					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A11. Taking off socks/stockings					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A12. Lying in bed (turning over, maintaining knee position)					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A13. Getting in/out of bath					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A14. Sitting					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

A15. Getting on/off toilet					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

For each of the following activities please indicate the degree of difficulty you have experienced in the **last week** due to your knee

A16. Heavy domestic duties (moving heavy boxes, scrubbing floors, etc)					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Rarely	<input type="radio"/> Sometimes	<input type="radio"/> Often	<input type="radio"/> Always	

A17. Light domestic duties (cooking, dusting, etc)					
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Rarely	<input type="radio"/> Sometimes	<input type="radio"/> Often	<input type="radio"/> Always	

Function, sports and recreational activities - The following questions concern your physical function when being active on a higher level. The questions should be answered thinking of what degree of difficulty you have experienced during the **last week** due to your knee.

SP1. Squatting					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

SP2. Running					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

SP3. Jumping					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

SP4. Twisting/pivoting on your injured knee					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

SP5. Kneeling					
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderate	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme	

Quality of Life

Q1. How often are you aware of your knee problem?				
<input type="radio"/> Never	<input type="radio"/> Monthly	<input type="radio"/> Weekly	<input type="radio"/> Daily	<input type="radio"/> Constantly
Q2. Have you modified your life style to avoid potentially damaging activities to your knee?				
<input type="radio"/> Not at all	<input type="radio"/> Mildly	<input type="radio"/> Moderately	<input type="radio"/> Severely	<input type="radio"/> Totally
Q3. How much are you troubled with lack of confidence in your knee?				
<input type="radio"/> Not at all	<input type="radio"/> Mildly	<input type="radio"/> Moderately	<input type="radio"/> Severely	<input type="radio"/> Extremely
Q4. In general, how much difficulty do you have with your knee?				
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> Mild	<input type="radio"/> Moderately	<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> Extreme

Tabla 3. Escala de valoración KSS de la rodilla

Knee Society Score

During the past 4 weeks.....

Part 1 - Knee Score	
Pain	Flexion Contracture (if present)
<input type="radio"/> None	<input type="radio"/> 5°-10°
<input type="radio"/> Mild / Occasional	<input type="radio"/> 10°-15°
<input type="radio"/> Mild (Stairs only)	<input type="radio"/> 16°-20°
<input type="radio"/> Mild (Walking and Stairs)	<input type="radio"/> >20°
<input type="radio"/> Moderate - Occasional	Extension lag
<input type="radio"/> Moderate - Continual	<input type="radio"/> <10°
<input type="radio"/> Severe	<input type="radio"/> 10-20°
	<input type="radio"/> >20°

Total Range of Flexion	Alignment (Varus & Valgus)
<input type="radio"/> 0-5 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> 11-15 <input type="radio"/> 16-20 <input type="radio"/> 21-25	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
<input type="radio"/> 26-30 <input type="radio"/> 31-35 <input type="radio"/> 36-40 <input type="radio"/> 41-45 <input type="radio"/> 46-50	<input type="radio"/> 5-10
<input type="radio"/> 51-55 <input type="radio"/> 56-60 <input type="radio"/> 61-65 <input type="radio"/> 66-70 <input type="radio"/> 71-75	<input type="radio"/> 11 <input type="radio"/> 12 <input type="radio"/> 13 <input type="radio"/> 14 <input type="radio"/> 15
<input type="radio"/> 76-80 <input type="radio"/> 81-85 <input type="radio"/> 86-90 <input type="radio"/> 91-95 <input type="radio"/> 96-100	<input type="radio"/> Over 15°
<input type="radio"/> 101-105 <input type="radio"/> 106-110 <input type="radio"/> 111-115 <input type="radio"/> 116-120 <input type="radio"/> 121-125	

Stability (Maximum movement in any position)	
Antero-posterior	Mediolateral
<input type="radio"/> <5mm	<input type="radio"/> <5°
<input type="radio"/> 5-10mm	<input type="radio"/> 6-9°
<input type="radio"/> 10+mm	<input type="radio"/> 10-14°
	<input type="radio"/> 15°

Grading for the knee Society Score

Score 80-100 Excellent

Score 70-79 Good

Score 60-69 Fair

Score below 60 Poor

Tabla 2. Sumario de las recomendaciones de las 3 guías de profilaxis tromboembólica

	Guía AAOS	Guía NICE*	Guía ACCP
Uso de eco-Doppler de rutina para el despistaje de ETV postoperatoria	Se desaconseja (fuerte)		Se desaconseja (1B)
Movilizar precozmente al paciente	Se recomienda (consenso)	Se recomienda	La deambulaci3n en las primeras 48 horas tras cirug3a se considera un factor de riesgo de ETV
Usar profilaxis mecánica o s farmacológica	Se recomienda usar cualquiera de las 2 o ambas (moderado)	Se recomienda usar ambas	Se recomienda usar cualquiera:- Mecánica (1C)- Farmacológica (1B)- Ambas (2C)
Tipo de profilaxis mecánica recomendada	No se recomienda cual es adecuada (no concluyente)	Medias antiembolia, dispositivos de compresi3n plantar, dispositivos de compresi3n neumática intermitente	Dispositivos de compresi3n neumática intermitente (1C)
Tipo de profilaxis farmacológica recomendada	No se recomienda cual es mejor (no concluyente)	HBPM, fondaparinux, ribaroxaban, dabigatran	HBPM mejor que fondaparinux, apixaban, rivaroxaban o dabigatran (2B) HBPM mejor que aspirina o AVK (2C)
Comienzo de la profilaxis farmacológica	Discutirlo con el paciente (no concluyente)	Iniciar después de la cirugía	Iniciar o 12 h antes o 12 h después (1B)
Duraci3n de la profilaxis farmacológica	Discutirlo con el paciente (consenso)	28-35 días en ATC10-14 días en ATR	10 a 14 días (1B) Prolongar hasta 35 días (2B)
Profilaxis en pacientes con alto riesgo de ETV	Asociar tromboprofilaxis mecánica y farmacológica (consenso)		
Profilaxis en pacientes con alto riesgo de sangrado	Suspender los AP (moderado) Solo tromboprofilaxis mecánica (consenso)	Suspender anticonceptivos o terapia hormonal sustitutoria 4 semanas antes Consultar la suspensi3n de AP No usar profilaxis farmacológica salvo que el riesgo de ETV sea mayor que el riesgo de sangrado	Usar medidas mecánicas o no usar ninguna medida (2C)
Tipo de anestesia	Se recomienda anestesia neuroaxial (moderado)	Se recomienda anestesia regional	
Filtro de vena cava	No se recomienda (no concluyente)	Solo en pacientes con riesgo muy alto de ETV e imposibilidad de realizar profilaxis mecánica y farmacológica	Desaconsejado en cualquier paciente

Tabla 3. Principales complicaciones que aparecen en nuestro estudio.

COMPLICACIONES	N	%
Infección temprana	3	6,7
Infección tardía	1	2,2
Problemas femoro-patelares	1	2,2
Aflojamiento aséptico	0	0
Fractura periprotésica	2	4,4
Ningún problema clínico	39	86,7

Tabla 4. Presencia de líneas radiotransparentes en radiografías anteroposteriores de tibia
(α = incompleta, β = completa).

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7
<1mm	$\alpha \rightarrow 3$ $\beta \rightarrow 4$	α β	α β	$\alpha \rightarrow 6$ $\beta \rightarrow 5$	$\alpha \rightarrow 2$ β	α β	$\alpha \rightarrow 2$ β
>1mm y <2mm	α β	α $\beta \rightarrow 1$	α β	α β	α β	α β	α β
>2mm	α β	α β	α β	α $\beta \rightarrow 1$	α β	α β	$A \rightarrow 1$ β
TOTAL	7	1	0	12	2	0	3

Todo bien en 14 pacientes.

Tabla 5. Presencia de líneas radiotransparentes en radiografías laterales de tibia (α = incompleta, β = completa).

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
<1mm	$\alpha \rightarrow 11$ $\beta \rightarrow 3$	$\alpha \rightarrow 7$ $\beta \rightarrow 7$	$\alpha \rightarrow 10$ β
>1mm y <2mm	α β	α $\beta \rightarrow 1$	$\alpha \rightarrow 1$ β
>2mm	α β	α β	α β
TOTAL	14	15	11

Todo bien en 6 pacientes.

Tabla 6. Presencia de líneas radiotransparentes en radiografías laterales de fémur (α = incompleta, β = completa).

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	ZONA 5	ZONA 6	ZONA 7
<1mm	α β	α β	$\alpha \rightarrow 1$ $\beta \rightarrow 3$	α β	$\alpha \rightarrow 6$ β	$\alpha \rightarrow 2$ $\beta \rightarrow 1$	$\alpha \rightarrow 3$ β
>1mm y <2mm	α β	α β	α β	α β	$\alpha \rightarrow 2$ β	$\alpha \rightarrow 1$ β	$\alpha \rightarrow 1$ β
>2mm	α β	α β	α β	α β	α β	α β	$\alpha \rightarrow 1$ β
TOTAL	0	0	4	0	8	4	5

Todo bien en 14 pacientes.

Tablas 7 y 8. Supervivencia clínica de la artroplastia total primaria de rodilla de tipo rotacional hasta la necesidad de realizar el recambio:

Survival Table						
	Time	Status	Cumulative Proportion Surviving at the		N of Cumulative Events	N of Remaining Cases
			Time			
			Estimate	Std. Error		
1	12,000	NO	.	.	0	44
2	24,000	COMP	.	.	0	43
3	24,000	NO	.	.	0	42
4	24,000	NO	.	.	0	41
5	24,000	NO	.	.	0	40
6	32,000	SI	,975	,025	1	39
7	48,000	NO	.	.	1	38
8	72,000	NO	.	.	1	37
9	84,000	NO	.	.	1	36
10	84,000	NO	.	.	1	35
11	84,000	NO	.	.	1	34
12	84,000	NO	.	.	1	33
13	84,000	NO	.	.	1	32
14	84,000	NO	.	.	1	31
15	96,000	COMP	.	.	1	30
16	96,000	NO	.	.	1	29
17	96,000	NO	.	.	1	28
18	96,000	NO	.	.	1	27
19	96,000	NO	.	.	1	26
20	96,000	NO	.	.	1	25
21	96,000	NO	.	.	1	24
22	108,000	NO	.	.	1	23
23	108,000	NO	.	.	1	22
24	120,000	NO	.	.	1	21
25	120,000	NO	.	.	1	20
26	120,000	NO	.	.	1	19
27	120,000	NO	.	.	1	18
28	120,000	NO	.	.	1	17
29	120,000	NO	.	.	1	16
30	120,000	NO	.	.	1	15
31	132,000	NO	.	.	1	14
32	132,000	NO	.	.	1	13
33	132,000	NO	.	.	1	12
34	132,000	NO	.	.	1	11
35	132,000	NO	.	.	1	10

36	144,000	NO	.	.	1	9
37	144,000	NO	.	.	1	8
38	144,000	NO	.	.	1	7
39	156,000	NO	.	.	1	6
40	156,000	NO	.	.	1	5
41	156,000	NO	.	.	1	4
42	156,000	NO	.	.	1	3
43	156,000	NO	.	.	1	2
44	156,000	NO	.	.	1	1
45	168,000	COMP	.	.	1	0

Means and Medians for Survival Time

Mean ^a				Median			
Estimate	Std. Error	95% Confidence Interval		Estimate	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound			Lower Bound	Upper Bound
164,600	3,357	158,020	171,180

Tablas 9 y 10. Supervivencia clínica de la artroplastia total primaria de rodilla de tipo rotacional hasta la necesidad revisión de la prótesis (sin recambio):

Survival Table

	Time	Status	Cumulative Proportion Surviving at the Time		N of Cumulative Events	N of Remaining Cases
			Estimate	Std. Error		
1	2,000	SI	.	.	1	43
2	2,000	SI	,955	,031	2	42
3	12,000	NO	.	.	2	41
4	24,000	COMP	.	.	2	40
5	24,000	NO	.	.	2	39
6	24,000	NO	.	.	2	38
7	28,000	SI	,929	,039	3	37
8	32,000	SI	,904	,046	4	36
9	48,000	NO	.	.	4	35
10	72,000	NO	.	.	4	34
11	84,000	NO	.	.	4	33
12	84,000	COMP	.	.	4	32
13	84,000	NO	.	.	4	31

14	84,000	NO	.	.	4	30
15	84,000	NO	.	.	4	29
16	96,000	COMP	.	.	4	28
17	96,000	NO	.	.	4	27
18	96,000	NO	.	.	4	26
19	96,000	NO	.	.	4	25
20	96,000	NO	.	.	4	24
21	96,000	NO	.	.	4	23
22	108,000	COMP	.	.	4	22
23	108,000	NO	.	.	4	21
24	120,000	NO	.	.	4	20
25	120,000	NO	.	.	4	19
26	120,000	NO	.	.	4	18
27	120,000	NO	.	.	4	17
28	120,000	NO	.	.	4	16
29	120,000	NO	.	.	4	15
30	120,000	NO	.	.	4	14
31	132,000	NO	.	.	4	13
32	132,000	NO	.	.	4	12
33	132,000	NO	.	.	4	11
34	132,000	NO	.	.	4	10
35	132,000	NO	.	.	4	9
36	144,000	NO	.	.	4	8
37	144,000	NO	.	.	4	7
38	144,000	NO	.	.	4	6
39	145,000	SI	,754	,143	5	5
40	156,000	NO	.	.	5	4
41	156,000	NO	.	.	5	3
42	156,000	NO	.	.	5	2
43	156,000	NO	.	.	5	1
44	168,000	COMP	.	.	5	0

Means and Medians for Survival Time

Mean ^a				Median			
Estimate	Std. Error	95% Confidence Interval		Estimate	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound			Lower Bound	Upper Bound
150,055	7,434	135,485	164,626

Tabla 11. Comparativa de los resultados obtenidos en nuestro estudio con otros previos.

Estudio	Nº artropl. primarias	Seg. medio (meses)	Nº recambios	Supervivencia clínica	Resultados radiológicos
Rand	15	50	5	-	1 (6,7%) aflojamiento
Baker	964	84	20	96,8% a los 5 años	-
Efe	21	56	3	95% a fin de estudio	-
Yang	50	180	4	87% a los 10 años	Ningún aflojamiento
Bistolfi	98	174	18	75,8% a los 15 años	7 (7,1%) aflojamientos
H. Vaquero – S. García	5	46	4	-	Ningún aflojamiento
Petrou	105	132	7	80,3% a los 12 años	Ningún aflojamiento
Guenoun	52	36	6	89,4% a los 3 años	Ningún aflojamiento
Nuestro estudio	45	107	1	97,5% a los 14 años	Ningún aflojamiento

G. CONCLUSIONES

1. A excepción de los casos de infección, la tasa de complicaciones que encontramos en la artroplastia de rodilla de tipo rotacional como implante primario de rodilla no es elevada. En pacientes correctamente seleccionados la tasa de complicaciones es similar a la que podemos encontrar en las artroplastias de rodilla no constreñidas en gonartrosis no complicadas.
2. La supervivencia clínica de las prótesis de rodilla de tipo rotacional es buena, si llevamos a cabo una indicación y técnica quirúrgica adecuadas.
3. Las prótesis de rodilla de tipo rotacional proporcionan buenos resultados funcionales tanto a medio como a largo plazo en pacientes con grandes deformidades de la rodilla y mal alineamiento por defectos óseos y/o laxitud ligamentosa graves.
4. En cuanto a la supervivencia radiológica, también se obtienen datos favorables a medio y largo plazo.
5. Es relativamente frecuente encontrar líneas radiotransparentes en las radiografías anteroposterior y lateral de la rodilla. Sin embargo, no se han encontrado datos de aflojamiento protésico ni osteolisis significativa alrededor de los implantes.

I. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. Acta Radiol (Diagn), 1968; (suppl.277):7.
2. Arima J, Whiteside LA, Martin JW, et al. Effect of partial release of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1998; 353:194-202.
3. Asif S, Choon DSK. Mid-term results of cemented press fit Condylar Sigma total knee arthroplasty system. Journal of Orthopaedic Surgery. 2005; 13(3):280-284.
4. Ayers DC, Dennis DA, Johanson NA, Pellegrini VD. Common complications of total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg. 1997; 79-A:278-311.
5. Bach CM, Biedermann R, Goebel G, Mayer E, Rachbauer F. Reproducible assessment of radiolucent lines in total knee arthroplasty. Clin Orthop 2005; 434: 183-8.
6. Bach CM, Nogler M, Steingruber IE, Ogon M, Wimmer C, Göbel G, Krismer M. Scoring systems in total knee arthroplasty. Clin Orthop 2002; 399:184-96.
7. Bach CM, Steingruber IE, Peer S, Nogler M, Wimmer C, Ogon M. Radiographic assessment in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 2001; 385:144-50.
8. Bach CM, Wachter R, Stöckl B, Göbel G, Nogler M, Frischhut B. Scoring systems in total knee arthroplasty. Clin Orthop Rel Res. 2002; 399:184-96.
9. Baker P, Critchley R, Gray A, Jameson S, Gregg P, Port A, Deehan D. Mid-term survival following primary hinged total knee replacement is good irrespective of the indication for surgery. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2012.

10. Barrack RL. Evolution of the rotating hinge for complex total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2001; 392:283-291.
11. Barrack RL, Lyons TR, Ingraham RQ, Johnson JC. The use of a modular rotating hinge component in salvage revision total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2000; 15(7):858-866.
12. Bauer TW, Schils J. The pathology of total joint arthroplasty (I). Mechanisms of implant fixation. Skeletal Radiol 1999 Aug; 28 (8): 423-32. Review.
13. Benito P, Monfort J. Etiopatogenia, clasificación y epidemiología de la artrosis. En: Alonso A, et al, eds. Manual de Enfermedades Reumáticas de la Sociedad Española de Reumatología. 3º edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2000:463-475.
14. Bistolfi A, Lustig S, Rosso F, Dalmaso P, Crova M, Massazza G. Results with 98 endo-modell rotating hinge prostheses for primary knee arthroplasty. Orthopedics. 2013; 36(6):e746-752.
15. Blanco FJ, Fernández Sueiro JL, del Toro Santos FJ, Gado F. Artrosis. Medicine. 2001; 8:1781-1789.
16. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mohamed NN, Charron KD. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? Clin Orthop Relat Res. 2010; 468:57-63.
17. Bourne RB, McCalden RW, MacDonald SJ, Mokete L, Guerin J. Influence of patient factors on TKA outcomes at 5 to 11 years followup. Clin Orthop Relat Res. 2007; 464:27-31.
18. Cameron HU, Jung YB. Hinged total knee replacement: indications and results. Can J Surg. 1990; 33(1):53-57.

19. Carmona L. Estudio EPISER. Prevalencia e impacto de las enfermedades reumáticas en la población adulta española. MSD y Sociedad Española de Reumatología. 2001; 61-75.
20. Choong PF, Sim FH, Pritchard DJ, Rock MG, Chao EY. Megaprotheses after resection of distal femoral tumors. A rotating hinge design in 30 patients followed for 2-7 years. Acta Orthop Scand. 1996; 67:345-351.
21. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, carr A. Questionnaire on the perceptions on patients about total knee replacement. J Bone Joint Surg Br. 1998; 80 (1):63-9.
22. Dieppe PA, Lohmander LS,. Pathogenesis and management of pain in osteoarthritis. Lancet. 2005; 365:965-973.
23. Naudie DD, Rorabeck CH. Managing Instability in Total Knee Arthroplasty With Constrained and Linked Implants. Instr Course Lect. 2004; 53:207-15.
24. Efe T, Roessler PP, Heyse TJ, Hauk C, Pahrman C, Getgood A, Schmitt J. Mid-term results after implantation of rotating-hinge knee prostheses: primary versus revision. Orthop Rev (Pavia). 2012; 4(4):e35.
25. Eisenhuth SA, Saleh KJ, Cui Q, Clark CR, Brown TE. Patellofemoral instability after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2006: 446:149-160.
26. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. Clin Orthop 1989; 248: 9-12.
27. Fehring TK, Odum S, Griffin WL, Mason JB, Nadaud M. Early failures in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 2001; 392:315-18.
28. Font-Rodriguez DE, Scuderi GR, Insall JN. Survivorship of cemented total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1997; 345:79-86.
29. Gilmet TJ, Normandin C, De Seze S. La gonarthrose. En: De Seze S. Breviaire de Rheumatologie, 4^a ed. París: Expansion Scientifique, 1975; 259-261.

30. Guenoun B, Latargez L, Freslon M, Defossez G, Salas N, Gayet LE. Complications following rotating hinge Endo-Modell (Link[®]) knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009; 95(7):529-536.
31. Hansen AD, Osmon DR, Nelson CR. Prevention of deep preprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg.* 1996; 78-A:458-464.
32. Hansen AD, Stuart MJ, Scott RD, Scuderi GR. Surgical options for the middle-age patient with osteoarthritis of the knee joint. *J Bone Joint Surg.* 2000; 82:1767-1769.
33. Hernández-Vaquero D, Sandoval-García MA. Hinged total knee arthroplasty in the presence of ligamentous deficiency. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468:1248-1253.
34. Hootman JM, Hermiel CG. Projections of US prevalence of arthritis and associated activity limitations. *Arthritis Rheum.* 2006; 54(1):226-229.
35. Inglis AE, Walker PS. Revision of failed knee replacements using fixed-axis hinges. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73(5):757-761.
36. Insall JN. Infection of total knee arthroplasty. *Instr Course Lect.* 1986; 35:319-324.
37. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society Clinical Rating System. *Clin Orthop.* 1989; 248: 13-4.
38. Kane RL, Saleh KJ, Wilt TJ, Bershadsky B, Cross WW, MacDonald RM, Rutks I. Total Knee Replacement. Summary. Evidence report / TechNlogy Assessment: number 86. AHRQ Publication number 04-E006-1. December 2003. Agency of Healthcare Research and Quality.
39. Kaplan EL, Meier P. Non parametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc.* 1958; 53:457-481.

40. Kowalczewski J, Marczak D, Synder M, Sibiński M. Primary rotating-hinge total knee arthroplasty: good outcomes at mid-term follow-up. *J Arthroplasty*. 2014; 29(6):1202-1206.
41. Kurtz SM, Ong KL, [...], and Röder C. International survey of primary and revision total knee replacement. *Int Orthop*. 2011 December; 35(12):1783-1789.
42. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89(4):780-785.
43. Lachiewicz PF. Comparing and Contrasting Current Guidelines for Venous Thromboembolism Prophylaxis After Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *Instr Course Lect*. 2011; 60:301-307.
44. Lawrence JS, Bremner JM, Brier F. Osteoarthritis. Prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. *Ann Rheum Dis*. 1966; 25:1-24.
45. Lotke PA. Treatment of the infected total knee replacement. EN: Postoperative infections in orthopaedic surgery: Prevention and treatment. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons. 1992; 47-71.
46. Lowman EW. Osteoarthritis. *JAMA*. 1995; 157:478-488.
47. Manning D, Chiang P, Freiberg A. Hinge implants. Revision in total knee arthroplasty. 2005; 20:219-236.
48. Maquet P. Treatment chirurgical de l'arthrose fémorotibiale. *Acta Orthop Belgica*. 1982; 45:172-174.

49. Maquet PGJ. Biomechanics of the knee. En: Maquet PGJ, ed. Application to the pathogenesis and surgical treatment of osteoarthritis. Berlin: Heidelberg, New York: Springer-Verlag. 1976; 200-235.
50. McAuley JP, Engh GA. Constraint in total knee arthroplasty: when and what? J Arthroplasty. 2003 Apr; 18(3 Suppl 1):51-4.
51. Messier SP, Loeser RF, Miller GD, Morgan TM, Rejeski WJ, Sevick MA, Ettinger WH Jr, Pahor M, Williamson JD. Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial. Arthritis Rheum. 2004 May; 50 (5):1501-10.
52. Morgan H, Battista V, Leopold SS. Constraint in primary total knee arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg. 2005 Dec; 13(8):515-24.
53. Mulvey TJ, Thornhill TS, Kelly MA, Healy WL. Complications associated with total knee arthroplasty, in Pellicci PM, Tria AJ Jr, Garvin KL eds.: Orthopaedic Knowledge Update: hip and knee reconstruction 2. Rosemont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2000; 323-337.
54. Pascual Gómez E. Pruebas de laboratorio en el diagnóstico de enfermedades reumáticas. Patología reumática básica. Medicine. 1982; 4:25-39.
55. Pelletier JP, Martel-Pelletier J, Abramson SB. Osteoarthritis, an inflammatory disease. Potencial implication for the selection of new therapeutic targets. Arthritis Rheum. 2001; 44:1237-1247.
56. Petrou G, Petrou H, Tilkeridis C, et al. Medium-term results with a primary cementd rotating-hinge total knee replacement. A 7- to- 15 year follow-up. J Bone Joint Surg Br. 2004; 86:813-817.
57. Peyron JG. Osteoarthritis. The epidemiologic viewpoint. Clin Orthop. 1986; 213:13-19.

58. Pour AE, Parvici J, Slenker N, Purtill JJ, Sharkey PF. Rotating hinged total knee replacement: Use with caution. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89: 1735-1741.
59. Prokuski L, Clyburn TA, Evans RP, Moucha CS. Prophylactic Antibiotics in Orthopaedic Surgery. *Instr Course Lect.* 2011; 60:545-555.
60. Rand JA, Chao EY, Stauffer RN. Kinematic rotating-hinge total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1987; 69(4):489-97.
61. Rand JA, Trousdale RT, Ilstrup DM, Harmsen WS. Factors affecting the durability of primary total knee prostheses. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85-A:259-265.
62. Richmond J, Hunter D, Irrgang J, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons: treatment of osteoarthritis of the knee (nonarthroplasty). *J Am Acad Orthop Surg.* 2009; 17(9):591-600.
63. Rick WW. Knee injury outcomes measures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009; 17:31-9.
64. Robert L, Barrack MD. Evolution of the rotating hinge for complex total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2001; 392:292-299.
65. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): Development of a self administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998; 28:88-96.
66. Ruíz-Iban MA, Díaz-Heredia J, Elías-Martín ME, Martos-Rodríguez LA, Cebreiro-Martínez del Val I, Pascual-Martín-Gamero FJ. Las nuevas guías de profilaxis de enfermedad tromboembólica venosa en artroplastia de cadera y rodilla electivas ¿Nos acercamos o nos alejamos del consenso? *Rev Esp Cir Ortop & traumatol.* 2012; 56(4):328-337.

67. Scuderi GR. Revision total knee arthroplasty: how much constraint is enough?
Clin Orthop Relat Res. 2001; (392):300-305.
68. Sculco TP. The role of constraint in total knee arthroplasty. J Arthroplasty.
2006; 21(4 suppl 1):54-56.
69. Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. Why are total
knee arthroplasties failing today? Clin Orthop Relat Res. 2002; 404:7-13.
70. Shiers LG. Arthroplasty of the knee; preliminary report of new method. J Bone
Joint Surg Br. 1954; 36-B (4):553-560.
71. Shiers LG. Arthroplasty of the knee; interim report of a new method. J Bone
Joint Surg Br. 1960;426-B (1):31-39.
72. Springer BD, Hanssen AD, Sim FH. The kinematic rotating hinge prosthesis for
complex knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2001; (392):283-291.
73. Yang JH, Yoon JR, Oh CH, Kim TS. Primary total knee arthroplasty using
rotating-hinge prostheses in severely affected knees. Knee Surg Sports
Traumatol. 2012; 20:517-523.